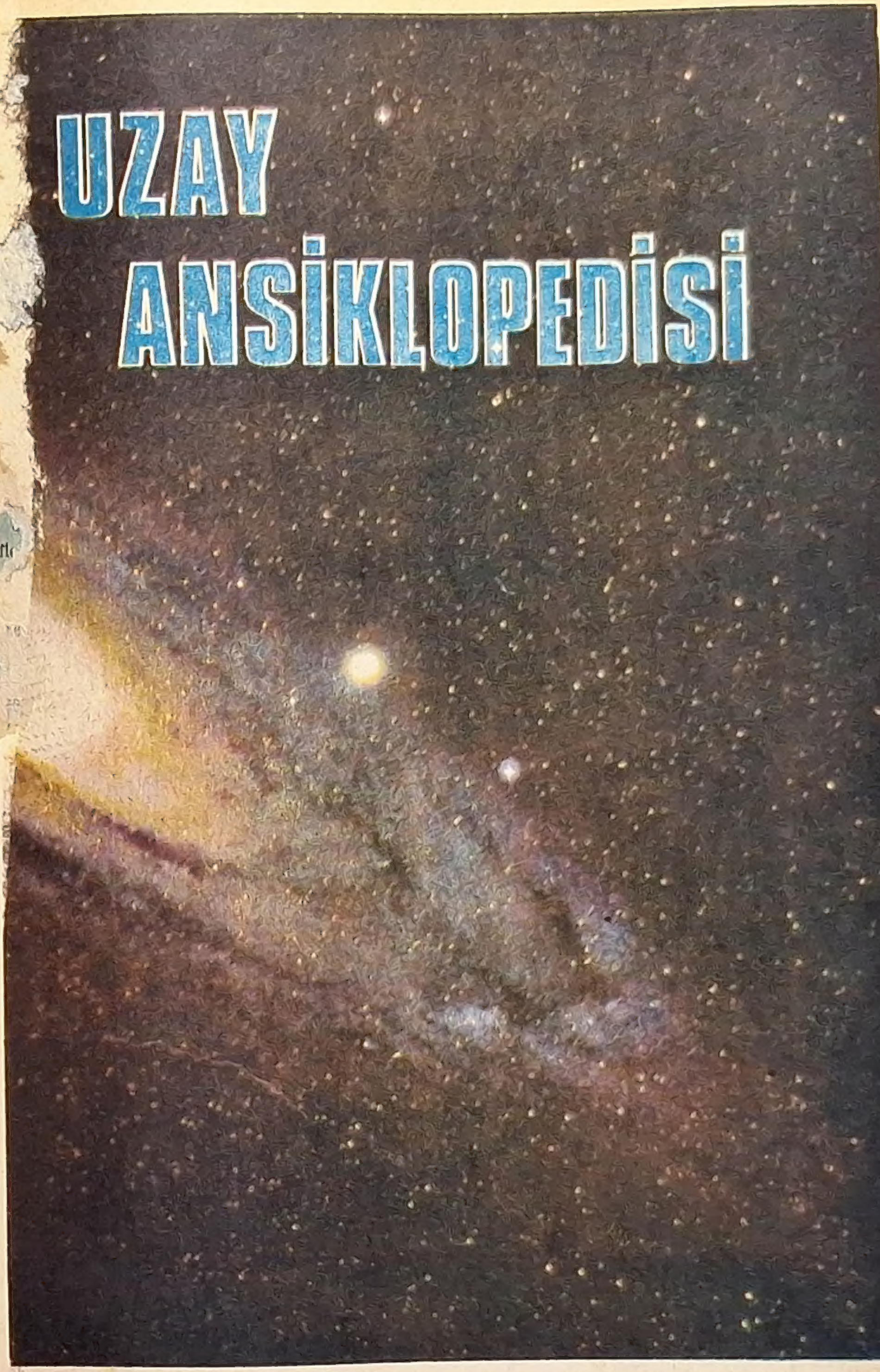
UZAY ANSİKLOPEDİSİ



Bu Kitap **GÜNAYDIN** *Gazetesinin okuyucularına bir kültür hizmetidir..*

VEB OFSET İleri Matbaacılık A. Ş.
tesislerinde hazırlanmış ve basılmıştır.

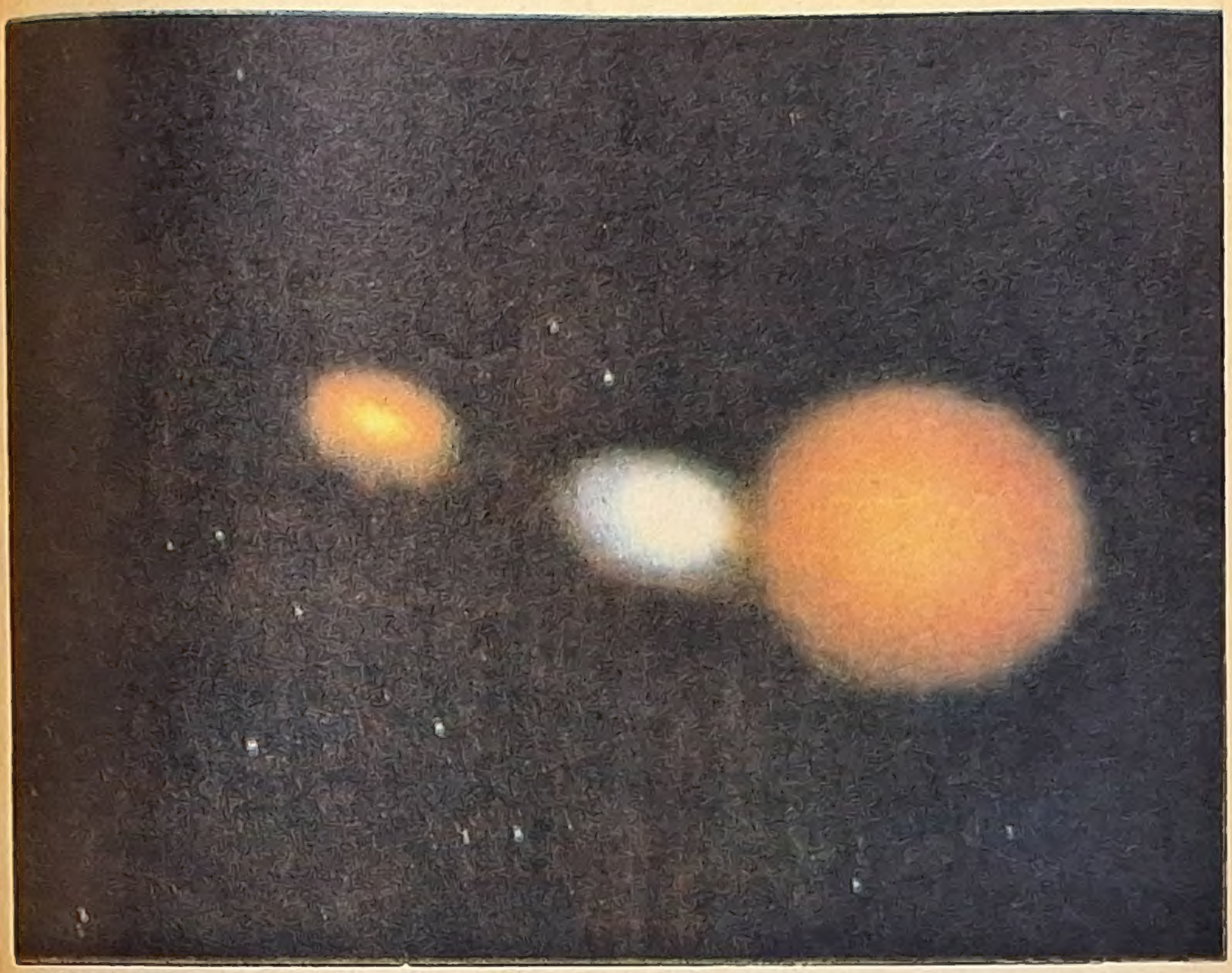
Telif hakkı VEB OFSET A. Ş. 'ne aittir.
Birinci baskı tarihi : 1970

ÖNSÖZ

Son 20 yıldaki gelişmeler bizi uzay çağına ulaştırmış bulunmaktadır. Bugün uzay, en önemli bir konu ve bilim dalıdır.

Eski insanlar uzay ve uzaydaki varlıklar hakkında çeşitli fikirler ileri sürmüşler, kendilerince bir uzay felsefesi yapmışlar ve uzayı hayallerinin müsaade ettiği şekilde düşünmüşlerdi. Bugün ise, bu konu artık bir masal olmaktan çıkmış, yaşadığımız yüzyılda en büyük hamlesini yapan bilim, uzay ve uzaydaki varlıkları gerçek yönleriyle gözlerimizin önüne sermiştir. Örneğin, yakın zamana kadar Ay'ı birtakım felsefî bilgilerle tanıyan insanlar, bugün uydumuza giden astronotların getirdikleri Ay taşlarını inceleyerek gerçeğe dayanan sonuçlar çıkarmaktadırlar.

GÜNAYDIN FEN VE TABİAT ANSİKLOPEDİSİ serisinin 4. kitabı olan UZAY ANSİKLOPEDİSİ, uzayı, yıldızları, gezegenleri, galaksileri, meteorları efsaneler çağından alarak, Ay'ın fethine ve günümüzün uzay çalışmalarına kadar bütün incelikleri ve en gerçek yönleriyle sizlere sunmaktadır.



EVREN VE UZAY

Evren, varolan her şeyi anlatan bir kelimedir. Gördüğümüz, bildiğimiz, duyduğumuz herşey evrenin içindedir. Evren, sonsuz olan uzaydan ve uzayda bulunan sayısız varlıklardan meydana gelmiştir.

İnsanlar çok eski zamanlardan beri evren ve onun oluşu hakkında çeşitli şeyler düşünmüşler ve kendilerince ona bir anlam vermeye çalışmışlardır. Evrenin oluşu hakkında çeşitli araştırmalar yapan bilginler, bunun önce bir gaz kütlesi halinde meydana geldiği sonra yavaş yavaş maddelerin doğmaya başladığı fikrinde birleşmişlerdir. Yine ileri sürülen bir teoriye göre evren gittikçe genişlemektedir.. Genişleme dünyadan uzaklaştıkça artmaktadır. Bilginler bunu nebulaların tayflarında bulunan kırmızının yer değiştirmesini delil göstererek ispatlamışlardır.

Bilginler galaksi adı verilen yıldızlar topluluğunun birbirlerinden uzaklaşmasını ölçü olarak almışlar ve evrenin yaşının 5 milyar olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Bu rakam dünyanın ve yıldızların diğer usullerle hesaplanan yaşlarına da uymaktadır.

Kitabımızın konusu olan UZAY, evrendeki bütün cisimleri çepeçevre saran sonsuz boşluktur. Bütün yıldızlar ve dünya bu boşlukta bulunmaktadır. İnsanlar çok eski zamanlardan beri uzay hakkında bir şeyler öğrenebilmek için uğraşmışlar, bu maksatla birçok çalışmalar ve icatlar yapmışlar ve çeşitli teoriler ortaya koymuşlardır. Nihayet bugün bu çalışmalar en gelişmiş safhasına girmiş ve insanlar uzay hakkındaki birçok şeyleri teori olmaktan çıkarmış ve bunları gerçek nitelikleriyle ortaya koymuşlardır.

Uzayda dünya

1. Çapı 13742 km. olan dünyamız uzayda küçücük bir cisimdir. O kadar küçüktür ki uzayda bazı cisimler dünyamızdan yüzlerce milyon defa daha büyüktür.

2. Şekillerde farazi bir ölçü alındığında uzaydaki bazı cisimlerin birbirine oranı hesaplanmıştır. Buna göre, dünyanın uydusu olan Ay'la birlikte bir kenarının uzunluğu 1.480.000 km. olan bir küp teşkil ettiği farzedildiğinde.

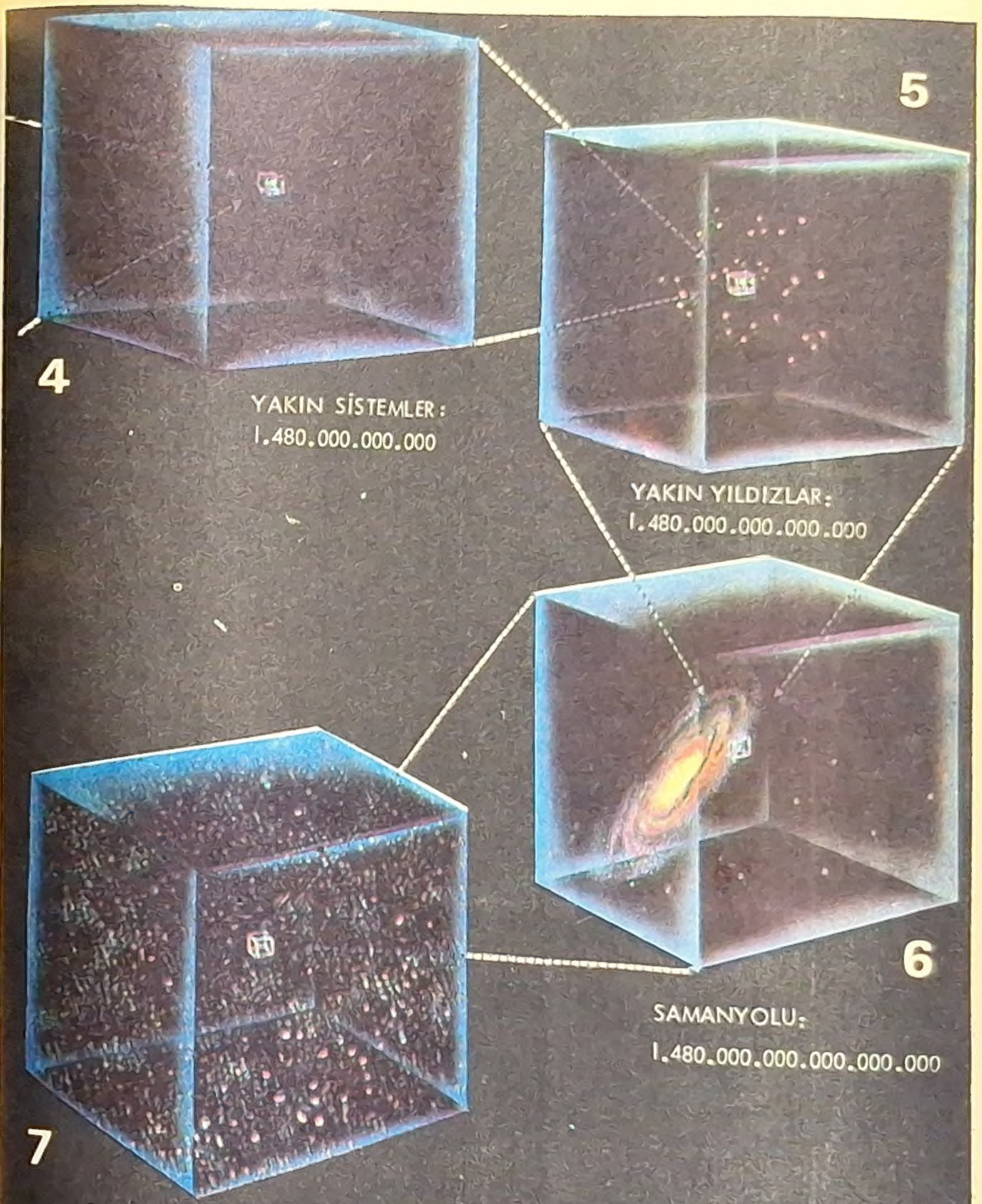
3. Bu küp Güneş Sisteminin meydana getireceği küpün binde biri kadar olur. Yani Güneş Sistemi, bir kenarının uzunluğu 1.480.000.000 km. olan bir küpün içindedir.

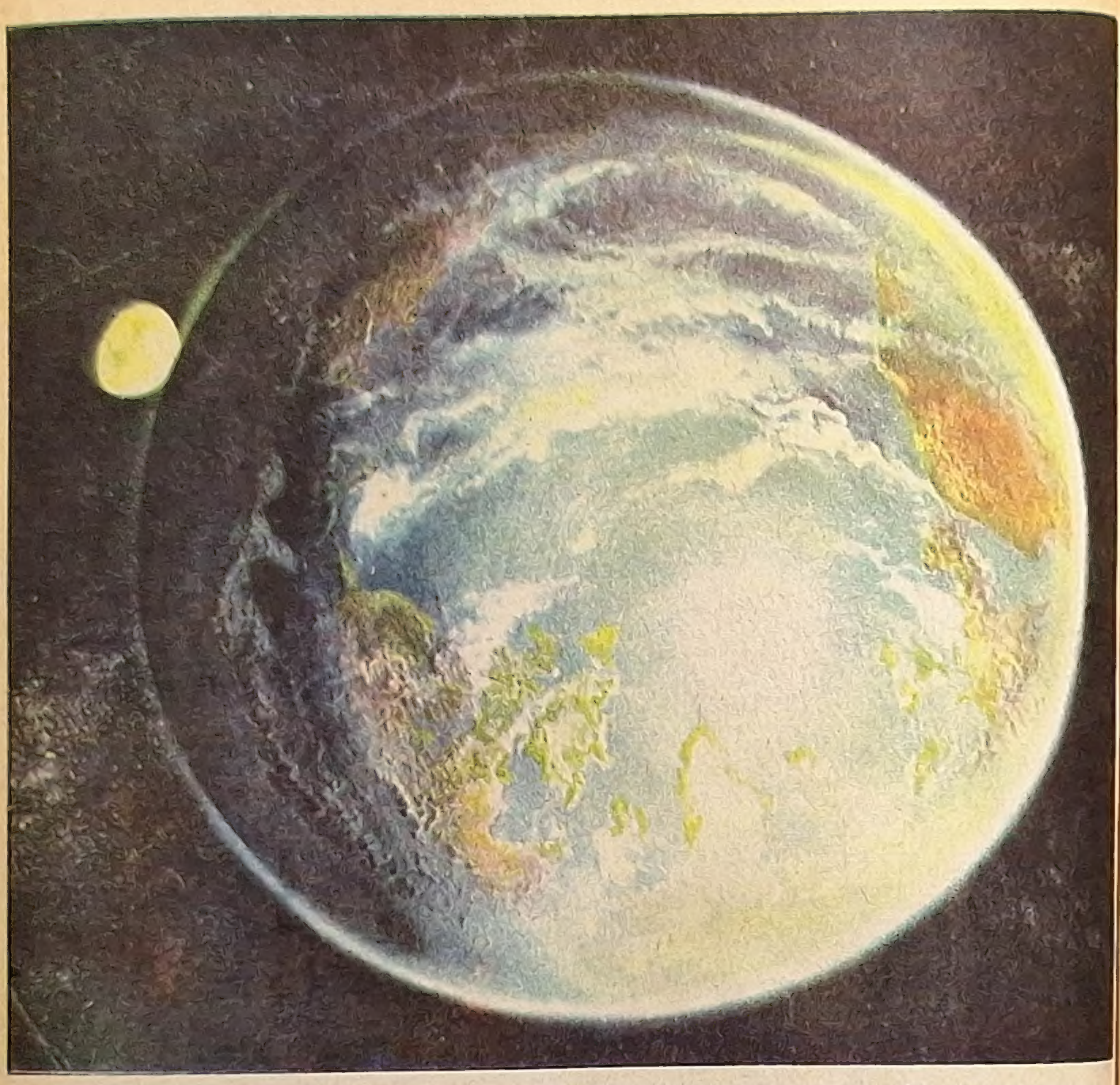
4. Bu büyüme bin misli olarak devam eder. Örneğin, bizim Güneş Sistemimizin meydana getirdiği küp, diğer sistemlerinin teşkil ettiğinden 100 defa daha küçüktür.

5. Bütün Güneş Sistemleri komşu yıldızların meydana getirdikleri küpte. 5. numaralı şekildeki gibi ufacık kalır. Bunda da büyüme oranı bin mislidir.

6. Uzayda birçok yıldızın bir araya gelerek teşkil ettikleri topluluğa, "Galaksi" adı verilir. Dünyanın içinde bulunduğu Galaksinin adı "Samanyolu"dur. Samanyolunun teşkil ettiği küp, komşu yıldızları ve sistemleri içine alan küpten bin defa daha büyüktür.

7. Samanyolu da diğer Galaksilerin binde biridir. 7 numaralı fotoğrafta diğer Galaksilerin teşkil ettiği küp ve Samanyolu'nun bu küp içindeki büyüklüğü görülmektedir.


4
YAKIN SİSTEMLER:
1.480.000.000.000
5
YAKIN YILDIZLAR:
1.480.000.000.000.000
6
SAMANYOLU:
1.480.000.000.000.000.000
7
GALAKSİLER:
1.480.000.000.000.000.000.000



Evrende bir nokta: DÜNYA

Uzayda bulunan yüz binlerce varlıktan biri olan dünya, tepeleri basık küre biçiminde, güneşe bağlı, güneş etrafında ve kendi ekseni etrafında dönen bir cisimdir.

Dünyanın nasıl meydana geldiği hakkında yüz yıllar boyunca çeşitli araştırmalar yapılmış ve birçok fikirler ileri sürülmüştür. Bunlardan en çok kabul edileni dünyanın güneşten kopmuş bir parça olduğu şeklindekidir. Yıldızların ve meteor taşlarının fiziksel yapılarını inceleyen bilginler, güneş ışınlarının optik analizlerini de yaparak bunun en doğru fikir olduğu kanısına varmışlardır. Dünyamızdaki bazı olanaklar da bu fikri doğrulamaktadır. Örneğin, volkanlardan sıcak lâvların çıkması, dünyanın içlerine doğru inildikçe sıcaklığın artması ve toprak altında sıcak su kaynaklarının bulunması dünyanın güneşten kopmuş bir parça olduğu faraziyesinin birer delili sayılmaktadır. Bu faraziyeye göre, dünya güneşten koptuğunda çok yüksek sıcaklığa sahip dönen bir cisimdi. Devamlı olarak dönmesi sebebiyle yoğunlaştı ve soğudu. Daha sonra geçirdiği birçok jeolojik gelişmelerden sonra bugünkü halini aldı.

Dünya atmosfer, hidrosfer ve litosfer denen üç tabakaya ayrılır. Atmosfer hava tabakasıdır, Hidrosfer, yeryüzündeki bütün sular, litosfer de karaların meydana getirdikleri tabakalardır.

Dünya kutuplara rastlayan yerleri biraz basık bir küre biçimindedir. Dünyanın ekvatordan geçen çemberi 40.076 km, kutuplardan geçen çemberi ise 40.009 kilometredir. Bu da bize dünyanın kutup noktalarının basık olduğunu göstermektedir. Bu basıklığı ekvator yarıçapı ile kutup yarıçapı arasındaki farktan da anlayabiliriz. Ekvator yarıçapı 6.378, kutuplar yarıçapı ise 6.357 kilometredir.

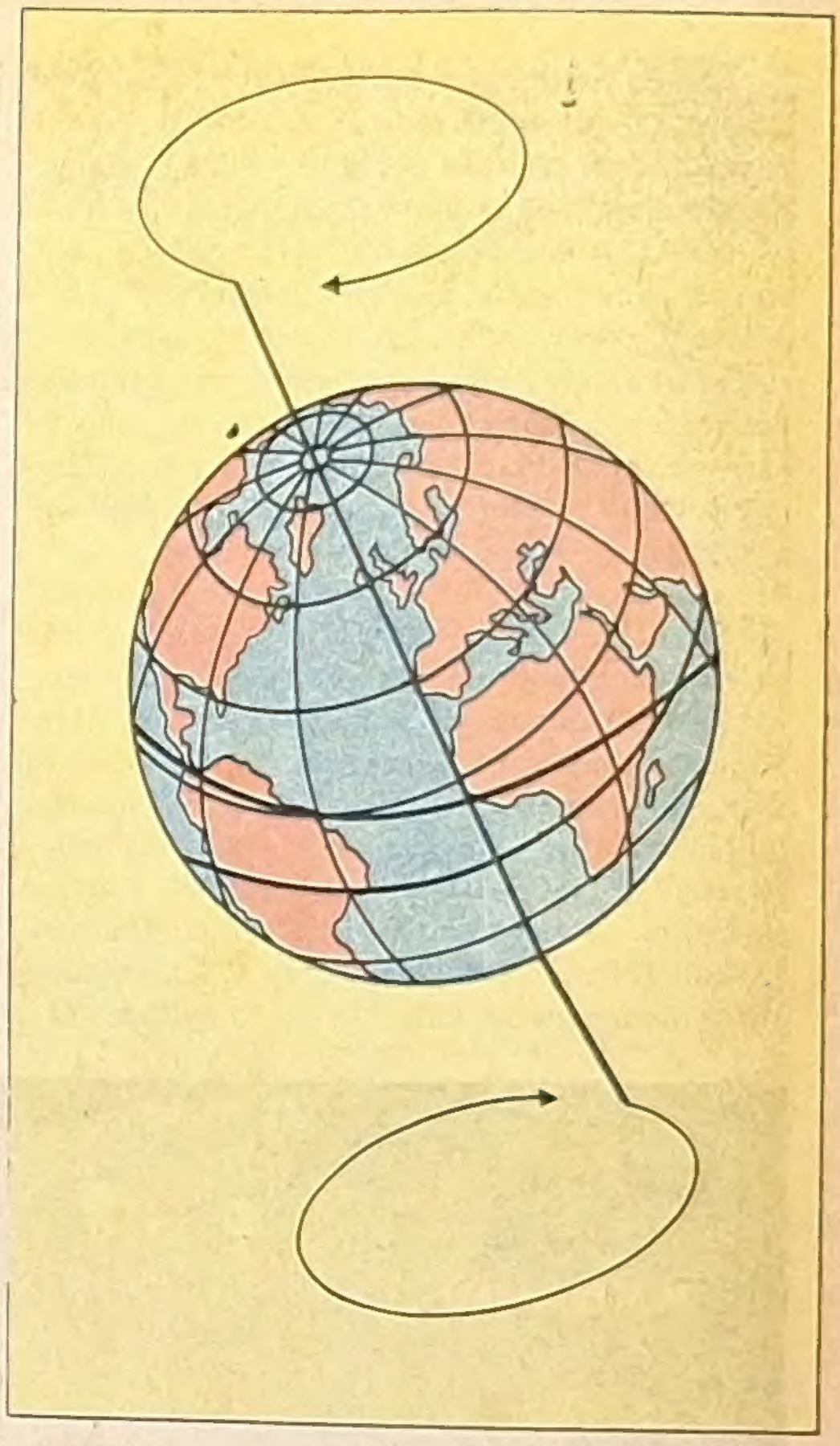
Dünya kendi ekseni etrafında 24 saatte, güneş etrafında ise 365 günde döner. Kendi ekseni etrafında dönüşü gece-gündüzü, hem kendi hem de güneş etrafında dönüşü de mevsimleri meydana getirir.

Dünyanın hareketleri

Dünyanın kendi ekseni etrafında ve güneş etrafında döndüğünü daha önce söylemiştik. Dünyanın bazı kurallarla yaptığı bu hareketleri çeşitli sonuçlar doğurmaktadır.

Dünyanın kendi ekseni etrafında dönüşü, "Günlük hareket" olarak adlandırılmaktadır.. Bu dönüş kendi merkezkaç kuvvetinin etkisiyle olmaktadır. Dünyanın güneşten koptuğunu kabul eden teoride, kopmanın hızla olduğu ve dünya güneşin ve kendisinin merkezkaç kuvvetiyle dönmeye başladığı kabul edilmektedir. Merkezkaç kuvvet hareket eden bir cismin, bir dış etkiyle hareketinin bir yöne tevcih edilmesidir. Örneğin, bir ipin ucuna bağladığımız bir ağırlığa havada bir hareket verdiğimiz zaman, bu ağırlık ipin sağladığı merkezkaç kuvvetle havada bir daire üzerinde dönecektir. Aslında, bu merkezkaç kuvvet olmasaydı, taş ilk hareket ettiği istikamette sonsuza kadar gidecekti. İşte bunun gibi, dünya da kendi merkezkaç kuvvetinin etkisiyle kutuplara yakın yerlerden geçen bir eksen etrafında dönmektedir. 24 saatte tamamlanan bu hareket gece ve gündüzü doğurmaktadır. Bu hareket sırasında dünyanın güneş alan yerlerinde gündüz, almayan yerlerinde ise gece olmaktadır.

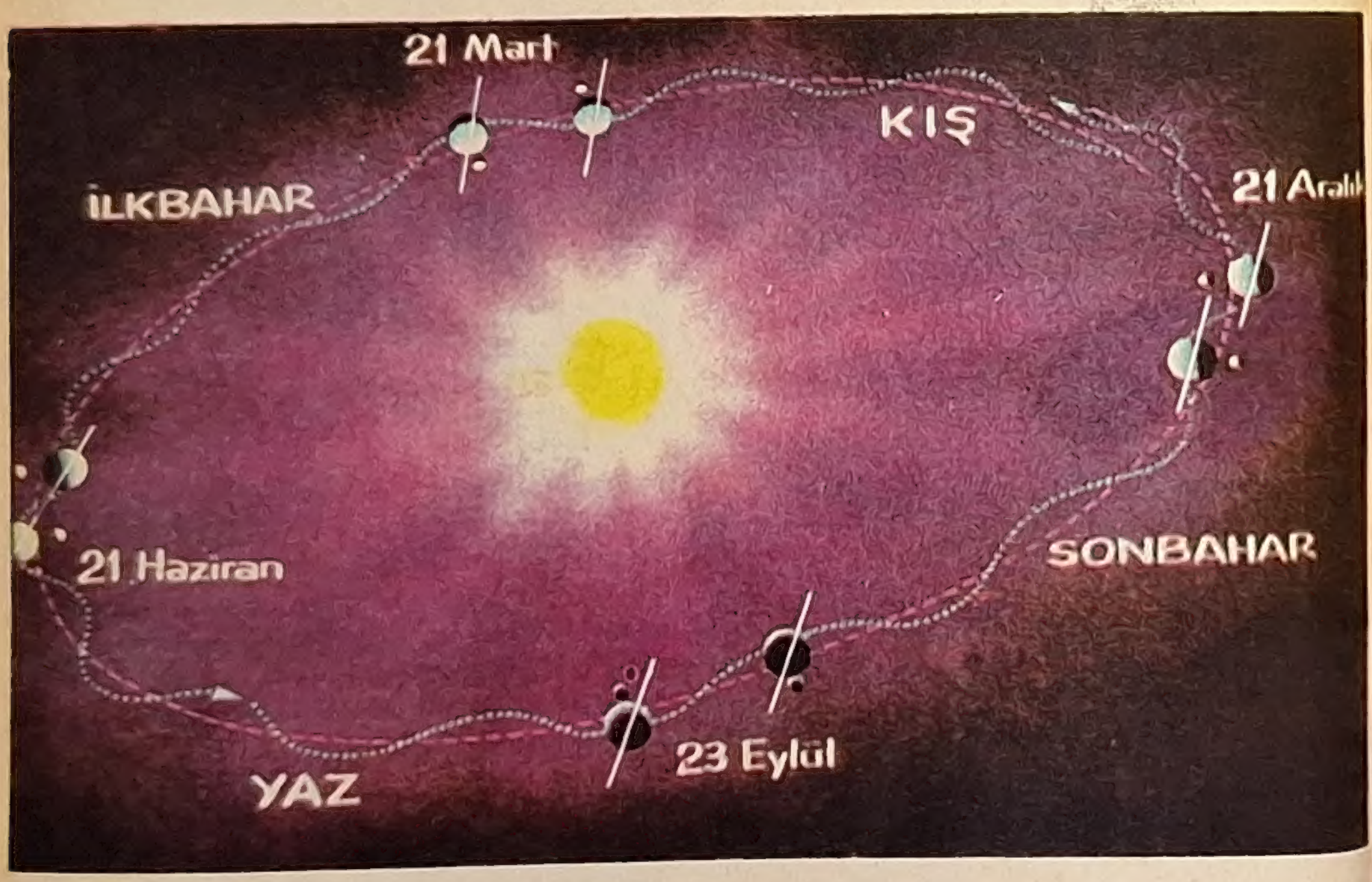
Dünya güneşin merkezkaç kuvvetiyle güneş etrafında dönmektedir. 365 günde tamamladığı bu dönüşü bir yörünge üzerinde yapar. Dünyanın güneş etrafında döndüğü yörünge bir elips şeklindedir. Dünyanın ekvator düzlemi, güneş etrafında döndüğü elipsin düzlemine oturmaz. Aralarında 23 derece, 27 dakikalık bir açı vardır. Bu yüzden dünyanın çeşitli yerleri, çeşitli zamanlarda güneş ışınlarını değişik şekilde alırlar. İşte bir yıl içinde mevsimlerin birbirini izlemesi, gece gündüzün çeşitli mevsimlerde değişik uzunluklarda olması dünya ekseninin yörünge düzlemine eğik olmasından ileri gelmektedir. Eğer, bu eğiklik olmasaydı dünya güneş ışınlarını hep aynı şekilde alacak, yani ekvatora tam dik gelecek, kutuplara ise en eğik şekilde inecekti. Bu yüzden de mevsimler olmayacaktı.



Dünyanın kendi ekseni etrafında dönüşü

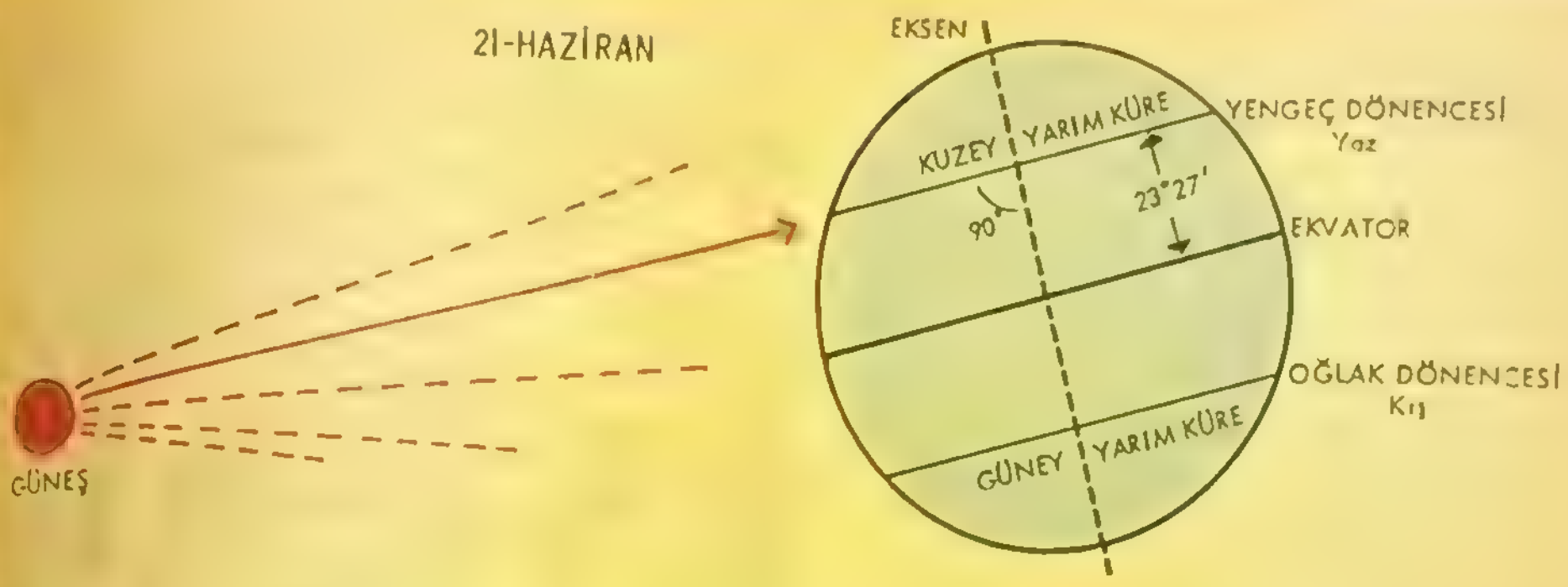
Dünya bir eksen etrafında devamlı olarak dönmektedir. Merkezkaç kuvvetinin etkisiyle olan bu dönmeyi 24 saatte tamamlar. Buna gün denir. Bu dönüş sırasında dünyanın bir kısmı güneş ışınlarını alır, bir kısmı alamaz. Güneş ışınlarını alan yerlerde gündüz, alamayan yerlerde gece hüküm sürer. Yukardaki şekilde dünyanın ekseni ve bu eksen üzerinde dönüş istikametleri görülüyor.

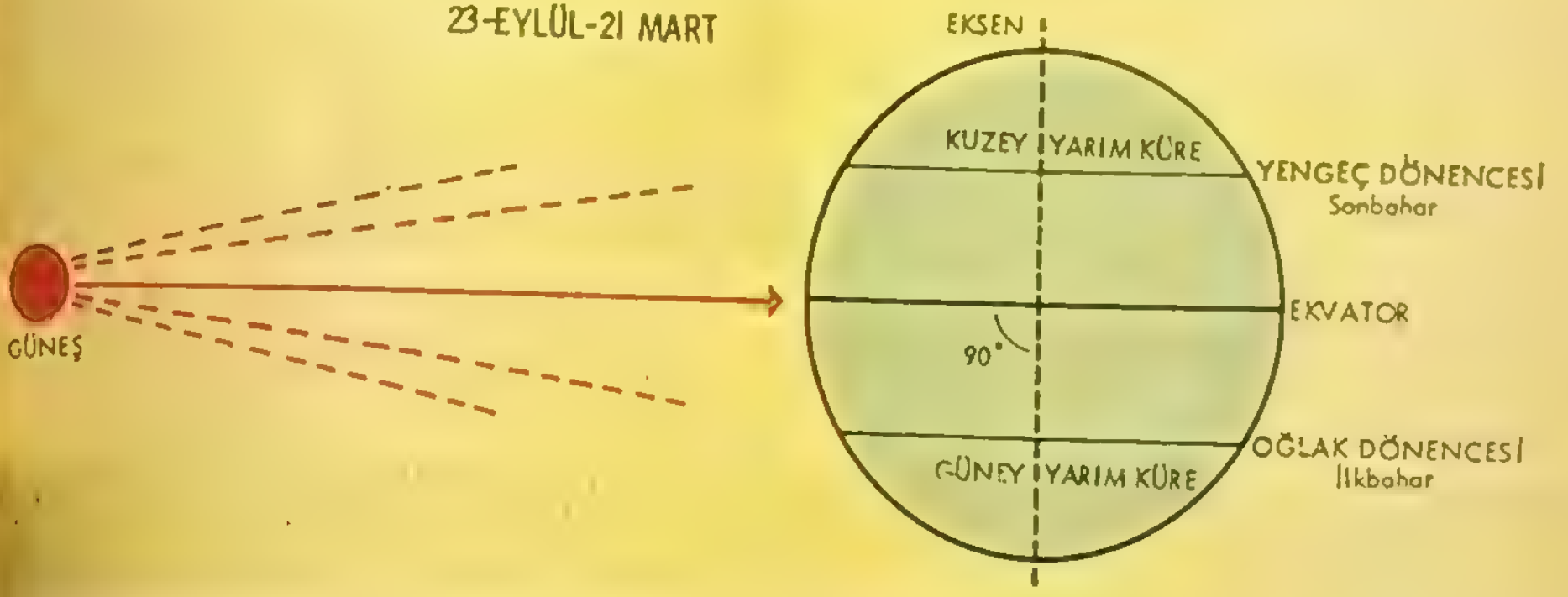
Güneş ışınlarının, dünyanın ekseninin yörünge düzlemine dik olmaması sebebiyle dünyaya değişik açılarla geldiğini belirtmiştik. 21 haziranda güneş ışınları ekvatorun 23 derece 27 dakikalık kuzeyindeki bir daireye tam dik olarak gelmektedir. Bu daireye "Yengeç Dönencesi" denir. Bu sırada kuzey yarımküresindeki bölgeler yengeç dönencesine yakınlık derecelerine göre güneş ışınlarını dike en yakın şekilde alırlar. 21 aralık tarihinde ise dünyanın kendi ekseni ve güneş etrafında dönmesi nedeniyle bu kez ekvatorun güneyinde 23 derece 27 dakikalık bir daireye tam dik olarak gelirler. Bu daireye "Oğlak Dönencesi" denir. Bu sırada güney yarımküresindeki bölgeler, oğlak dönencesine yakınlık derecelerine göre güneş ışınlarını dike en yakın şekilde alırlar. İşte güneş ışınları altı ay müddetle yengeç dönencesi ile oğlak dönencesi arasındaki bölgelerden sırayla dik olarak geçer. Bu arada ekvatora da gidiş gelişi sırasında iki kez dik olarak gelir. Bunun biri yengeç dönencesinden oğlak dönencesine giderken ve 23 eylülde, diğeri oğlak dönencesinden yengeç dönencesine giderken 21 marttadır. Bu sırada dünyanın güneşi alan bölgeleriyle almayan bölgelerini birbirinden ayıran hat tam kutuplardan geçtiği için gece ve gündüzün uzunlukları bu tarihlerde eşit olur. Diğer zamanlarda ise bu hat kutuplardan geçmediği için gece ve gündüz uzunlukları eşit değildir. Buna göre, 21 haziran dan itibaren kuzey yarımküresindeki bölgeler güneşi dik ve dike yakın aldıkları için burada yaz başlar. Güney yarımküresinde ise bunun tersidir. Yani orada kış başlamıştır. 23 eylülde güneş ışınları tam ekvatora dik gelmektedir. Bu tarihten sonra ışınları dik alan bölgeler güney yarımküresindedir. Bu tarihten güneşin oğlak dönencesine dik olarak geldiği tarih olan 21 aralığa kadar kuzey yarımküresinde, sonbahar, güney yarımküresinde ilkbahar hüküm sürer. 21 aralıkta ise güneş ışınlarını dik alan oğlak dönencesi ve güney yarımkürede yaz başlarken kuzey yarımkürede kış başlamaktadır. Bu hareket böylece sürüp gider.

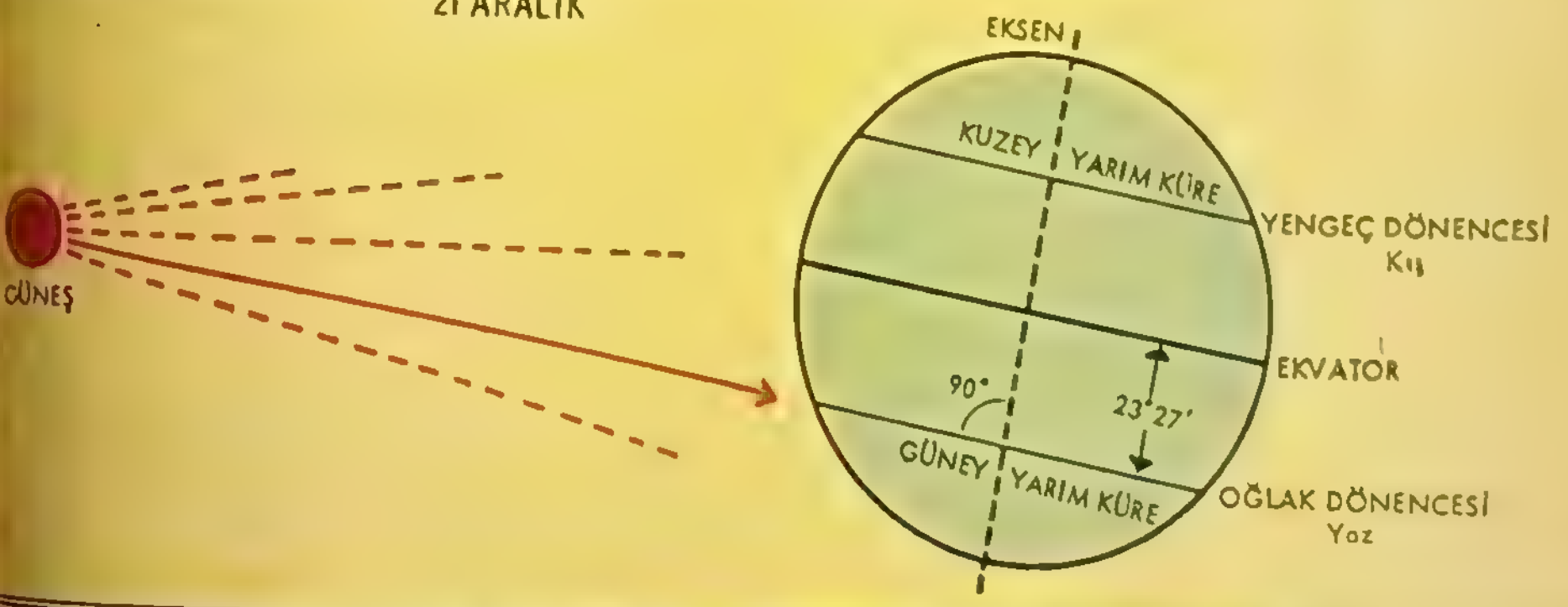


Dünyanın güneş etrafında dönüşü

Dünyanın kendi ekseni ve güneş etrafında dönüşü mevsimleri meydana getirir. Dünya güneş etrafında uydusu olan ayla birlikte elips bir yörünge üzerinde döner. Bu elipsin teşkil ettiği düzleme "Ekliptik" denir. Dünyanın ekseni ekliptike tam dik olmadığı için güneş ışınları dünyanın her yerine aynı açıda gelmez. Mevsimleri yaratan bu özelliktir. Yukardaki şekilde dünyanın ayla birlikte güneş etrafında dönüşü ve mevsimlere göre güneş ışınlarının dünyaya gelişi görülmektedir.







Mevsimlerin oluşu

Mevsimlerin meydana gelişi yukardaki gibidir. 21 haziranda güneş ekvatorun 23 derece,27 dakika kuzeyindeki yengeç dönencesine tam dik gelir. Bu tarihte kuzey yarımkürede YAZ, güney yarımkürede KIŞ hüküm sürmektedir.23 eylülde güneş ışınları bu kez ekvatora dik gelir. Bu tarihte güney yarımkürede İLKBAHAR,kuzey yarımkürede SONBAHAR başlamıştır.21 aralıkta güneş ışınları ekvatorun 23 derece 27 dakika güneyindeki oğlak dönencesine tam dik gelir. Bu sırada güney yarımkürede YAZ,kuzey yarımkürede ise KIŞ hüküm sürer.Güneş ışınları bundan sonra tekrar kuzeye doğru çıkmaya başlar ve 21 martta yine ekvatora tam dik gelir. Bu duruma "EKİNOKS adı verilir. Bu tarihte güney yarımkürede SONBAHAR,kuzey yarımkürede İLKBAHAR başlar. Güneş ışınlarının ekvatora tam dik geldiği zamanlarda dünyanın aydınlanan ve aydınlanmayan yüzlerini ayıran hat tam kutup noktalarından geçtiği için gece gündüz eşittir.

Atmosfer

Dünyanın etrafını çepçevre saran ve içinde birçok gaz bulunan hava tabakasına "Atmosfer" denir. Atmosferde bulunan gazların en önemlileri ve bunların oranları şöyledir; Azot %78, oksijen:%21, argon:%0,94, karbonik gaz: %0,03, hidrojen: %0,01, neon:0.0012, helium %0,0004. Bu gazlarla birlikte havada çeşitli yerlerde miktarı değişen su buharı da bulunmaktadır. Örneğin 3000 metre yükseklikteki su buharı miktarı deniz seviyesininkinin 1/4 ü kadardır. Atmosferdeki su buharının %99'u deniz seviyesi ile 10 kilometre yükseklik arasındadır. Bunun sebebi yerçekimidir. Su buharı güneşten gelen sıcaklığın muhafazasında önemli rol oynar. Örneğin, yüksek dağ ve yaylalarda gündüzleri çok sıcak, geceleri çok soğuk olmasının sebebi buralardaki su buharı miktarının az olmasındandır.

Atmosferdeki gaz yoğunluğu yükseldikçe, yerçekiminin azalması ile orantılı olarak azalır ve nihayet gaz tabakası yok olur. Yer yüzüne yakın olan yerlerde yerçekimi dolayısiyle ağır gazlar bulunur. Bu da buralarda yoğunluğun fazla olmasına sebep olur.

Atmosferin kalınlığı hakkında kesin bir rakam olmamasına rağmen 900-1000 kilometre olarak kabul edilmektedir. Su buharı ve çeşitli gazlardan meydana gelen bir hava tabakası olan atmosfer yeryüzüne ağırlığı ile bir basınç yapar. Bu basıncın miktarı deniz seviyesinde 1 cm^2 ye 1 kilogramdır. Bu basınç, yere yüksekliğe ve mevsimlere göre değişir.

Atmosfer, yeryüzünden itibaren 4 tabakaya ayrılır.

1. TROPOSFER

Daimi surette hareket halinde bulunan ve iklimleri meydana getiren çeşitli meteorolojik olayların oluştuğu tabakadır. Yüksekliği, kutuplarda 9, orta kuşakta 11, ekvatorda 17 kilometredir. Ortalama olarak 12 km. kabul edilir.

2. STRATOSFER

12'nci ile 37'nci kilometreler arasındaki tabakaya denir. Buranın alt kısımlarında ısı düşüktür. Fakat yükseldikçe artar.

3. MEZOSFER

37'nci kilometreden 80'inci kilometreye kadar devam eder. Uzaydan gelen küçük gök taşları (Meteorlar) burada parçalanarak yok olurlar. Yine hayata zararlı olan ultraviyole ışınları da buradaki gazlar tarafından tutulur.

Uzayda oksijen yoktur

Yeryüzünden itibaren, yükseldikçe canlıların yaşaması için gerekli olan oksijen azalır. Uzayda ise, hiç yoktur. Nitekim, uzay araştırmalarında uzaya gönderilen canlılara oksijen maskeleri takılmaktadır. Çok yüksek dağları tırmanan dağcılar da, buralarda oksijenin azalması nedeniyle oksijen maskesi takarlar.

4. TERMOSFER

80 ile 600 kilometre arasında yer alan bu tabakada basınç ve hava iyiden iyiye azalır. Buna karşılık ısı artar. Bu tabakada ayrıca iki kısma ayrılır. İyonosfer ve Ekzosfer.

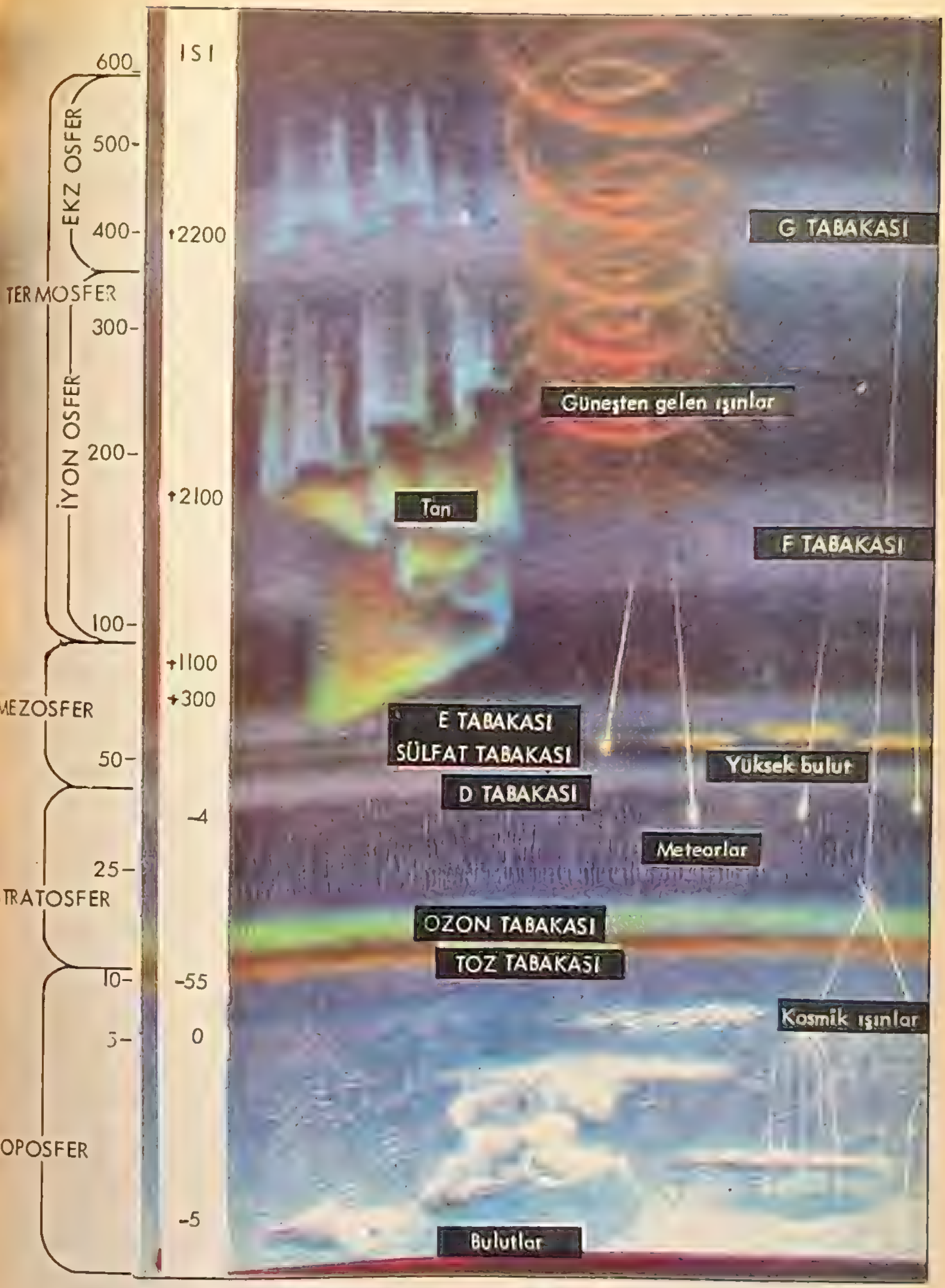
İYONOSFER

Bu tabaka 80 km'den 350 kilometreye kadar yükselir. Buradaki gazlar tamamen iyonlar halinde olduğundan bu tabakaya " İyonosfer tabaka" adı verilmiştir. Bu tabaka radyo dalgalarını yansıtır. Isı ise 1500 dereceye kadar yükselebilir. Ama bu ısının bildiğimiz ısı ile hiç ilgisi yoktur. Çünkü gazlar atom halinde değil, iyon halinde bulunur, bunun için buna "Bilimsel ısı" adı verilir.

Atmosfer iyonlaşmanın başladığı yerden itibaren D, E, F, G tabakalarına ayrılır. D iyonlaşmanın başladığı tabakadır. G ise iyonlaşmanın en çok olduğu yerdir.

EKZOSFER

350 kilometreden sonraki atmosfer tabakasıdır. Burada, hava hemen hemen hiç yoktur. Sıcaklık ise en yüksek seviyededir.



Atmosferin tabakaları

Atmosfer tabakalarının sınırları ve bu tabakalarda meydana gelen olaylar yukardaki gibidir. Yerçekimi dolayısıyla ağır gazlar alt kısımlara yakın yerlerde toplanmıştır.. Yükseklere doğru çıkıldıkça yoğunluk azalır. Üst tabakalarda oksijen de azdır . Buna karşılık ısı artar ...

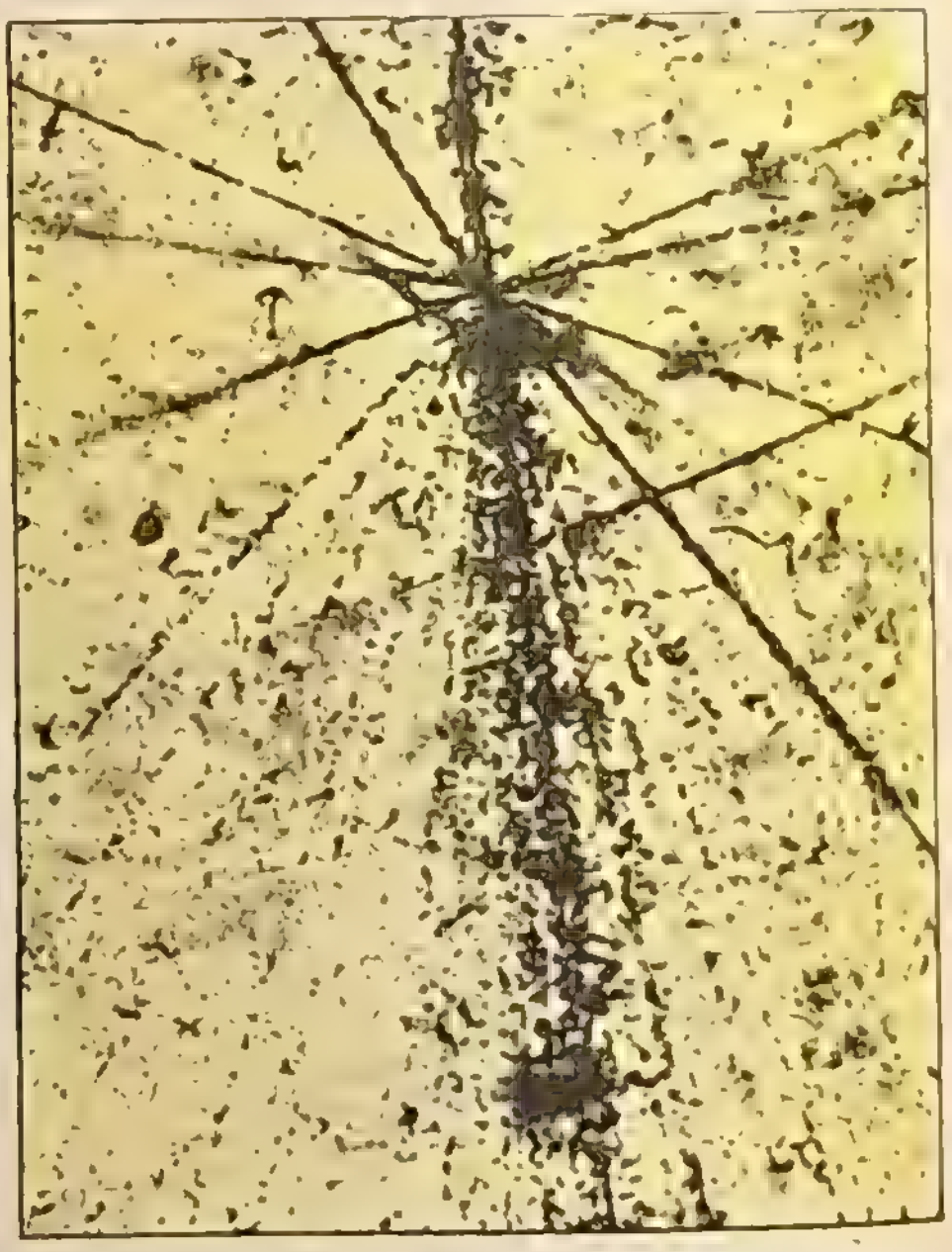
KOZMİK IŞINLAR

Atmosfer olmasaydı dünya üzerinde hiç bir hayat gelişemezdi. O zaman teneffüs edemeyeceğimiz gibi, uzaydan gelen hayatımız için tehlikeli çeşitli ışınlara da hedef olurduk. Atmosferin en önemli özelliklerinden biri de tehlikeli ışınları daha üst tabakalarda yok etmesidir.

Bu tehlikeli ışınların en önemlisi "Kozmik Işınlardır". Bunlar, herhangi bir cismi meydana getiren atomlardan birinin içi incelendiği zaman görüleceği gibi, aslında ışın değil, ultra-hızlı atom zerrecikleridir. Primerler diye adlandırılan bu zerreler, yüksek atmosfer tarafından durdurulur. Şöyle ki, hava zerrelerine çarpan Primerler, bu çarpışmada ezilir ve parçalana parçalana, gittikçe ufalırlar. Çarpışmalar kendi aralarında da olur, adeta birbirlerini törpülerler. Sonunda, sadece ikinci derecedeki zararsız zerreler yeryüzüne ulaşırlar. Başlı başına bir enerji kaynağı olan güneşten de yeryüzüne en kısa olan ultraviyoleden en uzun olan enfraruja kadar çeşitli dalga uzunluğunda ışımalar gönderir. Canlıların hayatı için tehlikeli olan bu ışınlar da atmosfer tarafından durdurulur, pek azı zarar vermeyecek şekilde yeryüzüne ulaşabilir.

Kozmik ışınların atmosferde parçalanışı

Kozmik ışınlar aslında birer atom zerrecikleridir. Bunlar yüksek atmosferden itibaren havayla çarpışınca parçalanır ve ezilirler. Böylece atmosferin alt tabakalarına kadar parçalana parçalana, güçlerini ve tehlikeli özelliklerini kaybederler. Onun için yeryüzüne ulaşabilenleri tehlikesizdir. Şekilde kozmik ışınların atmosferde parçalanışları anlatılmaktadır.



Kozmik ışının fotoğrafı

Yukarda görülen kozmik ışının gerçek bir fotoğrafıdır. Bir deneme balonuna yerleştirilen filme 30 bin metreden vuran kozmik ışınlar, film banyo edildikten sonra bu şekilde görülmüştür. Bu ışınlara en çok 20 bin metre yaklaşılabilmektedir.

Enerji kaynağımız: GÜNEŞ

Dünyaya hayat veren, yaşamanın sırrı olan güneş, samanyolunu meydana getiren milyonlarca yıldızdan biridir. Ve bu yıldızlar arasında dünyaya en yakın olanıdır. Dünyadan bir milyon defa daha büyük olan güneşin, çapı, 1.391.000, dünyaya uzaklığı 149,5 milyon km'dir. Alanı dünyanınkinin 11880, hacmi 1. 297. 000, kütlesi 332.000 katına eşittir. Yoğunluğu suyun yoğunluğunun 1,14'ü kadardır. Bu değer dünyanınkinin 5,5'te birine eşittir. Güneşteki çekim kuvveti yerçekiminin 27 katıdır.

Güneş küçük yıldızlardan olduğu halde dünyaya yakın olması yüzünden diğer yıldızlardan büyükmüş gibi gözükür. Güneşten sonra dünyaya en yakın olan yıldız güneşten 300 bin defa daha uzaktadır.

Güneş, kızgın bir gaz küresi halindedir ... Yüzeyi çok parlak olduğu için doğrudan doğruya buna bakıldığında bir şey görülmez. Güneşin parlaklığı dolunay devresindeki ayın parlaklığının 600 bin katıdır. Güneşe isli bir camla veya teknik aletlerle bakıldığı zaman, yüzeyindeki parlaklığın her yerde aynı olmadığı ve kenarlara doğru gidildiğinde azaldığı görülür.

Yapılan incelemelerde güneşin bir esas küre üzerinde sıralanmış bir takım atmosfer tabakalarından meydana geldiği anlaşılmıştır. Bu tabakalar şunlardır:

1. Işık Küre, 2. Tersine çeviren tabaka, 3. Renk küre, 4. Taç tabaka.

1. IŞIK KÜRE

Güneşin doğrudan doğruya görülen parlak yüzüdür. Bu kısmın esas özelliği üzerinde lekelerin bulunmasıdır. Bu lekeler güneşteki gaz deveranlarıdır. Bunlar, güneş yüzeyinin çok parlak olması yüzünden bize siyah görünürler. Aslında dolunaydan 4000 defa daha par-

Güneşteki fışkırmalar

Fışkırma, güneşten yükselen gaz sütunlarıdır. Fışkırmalar iki cinstir. Bunlardan, güneş lekelerinin yanında meydana gelenlere indifai fışkırmalar denir. Bunlar çok süratli olur ve renk küreden çıkar. Diger fışkırmalar güneşin. yüzeyinde meydana gelir. Fışkırmaların süratleri ve uzunlukları ile şekilleri değişik olabilir. Yukarıdaki resimde indifai fışkırma ile güneş yüzeyinde olan fışkırmalar ve lekeler görülmektedir. (Lekeler (X) işareti ile gösterilmiştir.

...ıtırlar. Bu lekeler, devamlı olarak hareket ederler. Büyüklükleri ve güneşin yüzünde kalma müddetleri de değişir. Bazıları birkaç saat içinde kaybolur. Bazıları ise, aylarca güneş yüzünde kalır. Güneş lekeleri güneş ekvatoru civarında ve 35 derecedeki güneş enlem kuşaklarında bulunur. Bu lekelerin etrafı genellikle çok parlaktır. Bu bölgelere "Fakül" adı verilir.

TERSİNE ÇEVİREN TABAKA

Işık küre etrafında yaklaşık olarak 800 km. kalınlığında bir atmosfer tabakasıdır. Bu tabaka gaz veya buhar halinde sodyum, mağnezyum, kalsiyum, titan, krom, demir, nikel, çinko ve bakır gibi metallerle, hidrojen, oksijen, silisyum gibi gazlardan meydana gelmiştir.

RENK KÜRE

Tersine çeviren tabakanın üzerinde ve takriben 15.000 km uzunluğundadır. Burada başlıca, helyum, hidrojen ve gaz halinde kalsiyum bulunur. Bu tabakanın en büyük özelliği fışkırmalardır. Fışkırmalar bazı gazların indifaıdır. Bunlar renk kürede oluyormuş gibi gözükür. Fışkırmaların hızları ve uzunlukları çok yüksek olabilmektedir.

TAÇ TABAKA

Renk kürenin dışında taç tabaka bulunmaktadır. Tam güneş tutulması sırasında kèsinlikle gözlenebilir. Bu sırada taç tabaka bir hâle gibidir. Şekli ve sınırı kesin değildir. Taçın yapısında güneş maddelerinin iyonize olmuş hali tespit edilmiştir.

BİTMEYEN ENERJİ

Güneşin çıkardığı sıcaklık ve enerjinin nedeni bunun içinde devamlı olarak bazı şeylerin, ya da güneşin kendisinin yanması değildir. Eğer böyle olsaydı güneşin ömrü birkaç bin yılı geçmezdi. Bilginler güneşin verdiği enerjinin bazı atomik olaylardan meydana geldiğini ispatlamış ve izahını şöyle yapmışlardır : En basit yapılı atomlar olan hidrojen atomları devamlı helyum atomlarına dönüşmektedir. Bu olay sırasında bu atomlar ağırlıklarından kaybederler. İşte bu ağırlıklar enerji olarak ortaya çıkar. Bu olay zincirleme olarak devam ettiği için güneş devamlı olarak bir ısı vermektedir.

Güneş üzerindeki lekelerin hareketlerinden güneşin kendi ekseni etrafında döndüğü anlaşılmıştır. Ancak, güneşin dönüşü dünyanın - kinden farklı olarak, kutuplarında ve ekvatorunda aynı zamanda bitmez. Güneş ekvatoruna yakın yerlerde 25, kutuplarda 34 günde tamamlanan bu dönmenin ortalama zamanı olarak 25,5 gün kabul edilmektedir.

Güneşin yapısı

Güneşin devamlı olarak enerji saçan ve dönen bir gaz kütlesi olduğu kabul edilmektedir. Bu enerjinin doğmasının sebebi de güneşin iç kısmında meydana gelen atomik olaylardır. Güneşi teşkil eden gazların dıştan içe doğru yoğunluğunun arttığı, en ağır gazların çekirdek denen orta kısmında, en hafif gazlarında yüzeyde olduğu düşünülmektedir. Yukardaki resimde güneşin yapısı görülüyor...

Dünyanın uydusu ve en yakın komşusu : AY

Günümüzün en büyük konusu olan ay, dünyanın uydusu ve en yakın komşusudur ... Dunyaya bağlı olarak kendi ekseni ve dünya etrafında dönmektedir. Dolayısıyle dünya ile birlikte güneş etrafında da döner.

Ayın dünyaya çok yakın olması insanların uzayda en çok ilgilendikleri cisim olmasına sebep olmuştur. Nitekim insanlar bugün bütün uzay çalışmalarını ay üzerine yöneltmiş, bu komuda ayı fethedecek kadar büyük bir başarıya ulaşmışlardır.

Ayın oluşu hakkında da çok eski çağlardan beri çeşitli fikirler ileri sürülmüştür. Bunlardan en çok kabul edileni, dünyadan kopmuş bir parça şeklinde olanıdır. Bu fikri ileri sürenler ayın dünyadan koptuğunu sonra da uzaklaşmaya başladığını belirtmektedirler. Nitekim bugün de ayın dünyadan her yıl 2 santim uzaklaştığı tespit edilmiştir.

Ayda atmosfer yoktur. Bunu bilginler bugüne dek birçok delillerle ispatlamışlardır ... Ancak, gerçek ispatı ayın fethiyle olmuş ve aya giden insanlar burada atmosferin bulunmadığını bizzat görmüşlerdir.

Ayın yapısı hakkında gerçek bilgi yine ayın fethiyle alınabilmiştir. Nitekim astronotla-

rın aydan getirdikleri taşlar incelendiğinde bunların dünyadakilere çok benzediği ve yaşlarının da dünyadakiler kadar olduğu anlaşılmıştır. Buna göre ayın yüzü üzerinde birçok krater bulunan düz bir yüzeydir.

Aydaki kenarları yüksek çukurluklara "Krater" denmektedir. Bunlarınnasılteşekkül ettikleri hakkında iki fikir bulunmaktadır. Birincisi, bu kraterler, ayın yüzeyine çarpan meteor taşları tarafından meydana getirilmiştir. İkincisi ise, ayın soğuma safhasında, iç kısımdaki gazlar dışarı çıkarlarken kraterleri oluş turmuştur.

Ayın dünyadan yalnız bir yüzü görülür. Bu değer olarak ayın % 59'udur. Bunun sebebi ayın kendi ekseni etrafında yok değer olarak dönmesidir. Ay kendi ekseni etrafında dönüşünü 27 saatten biraz fazla zamanda tamamlar. Ayı çok parlak görmemize rağmen kendisi bir ışık kaynağı değildir. Güneşten aldığı ışınları yansıtır. Aynı şekilde güneşten aldığı ısıyı da yansıtmaktadır.

Ay ve rakamlar

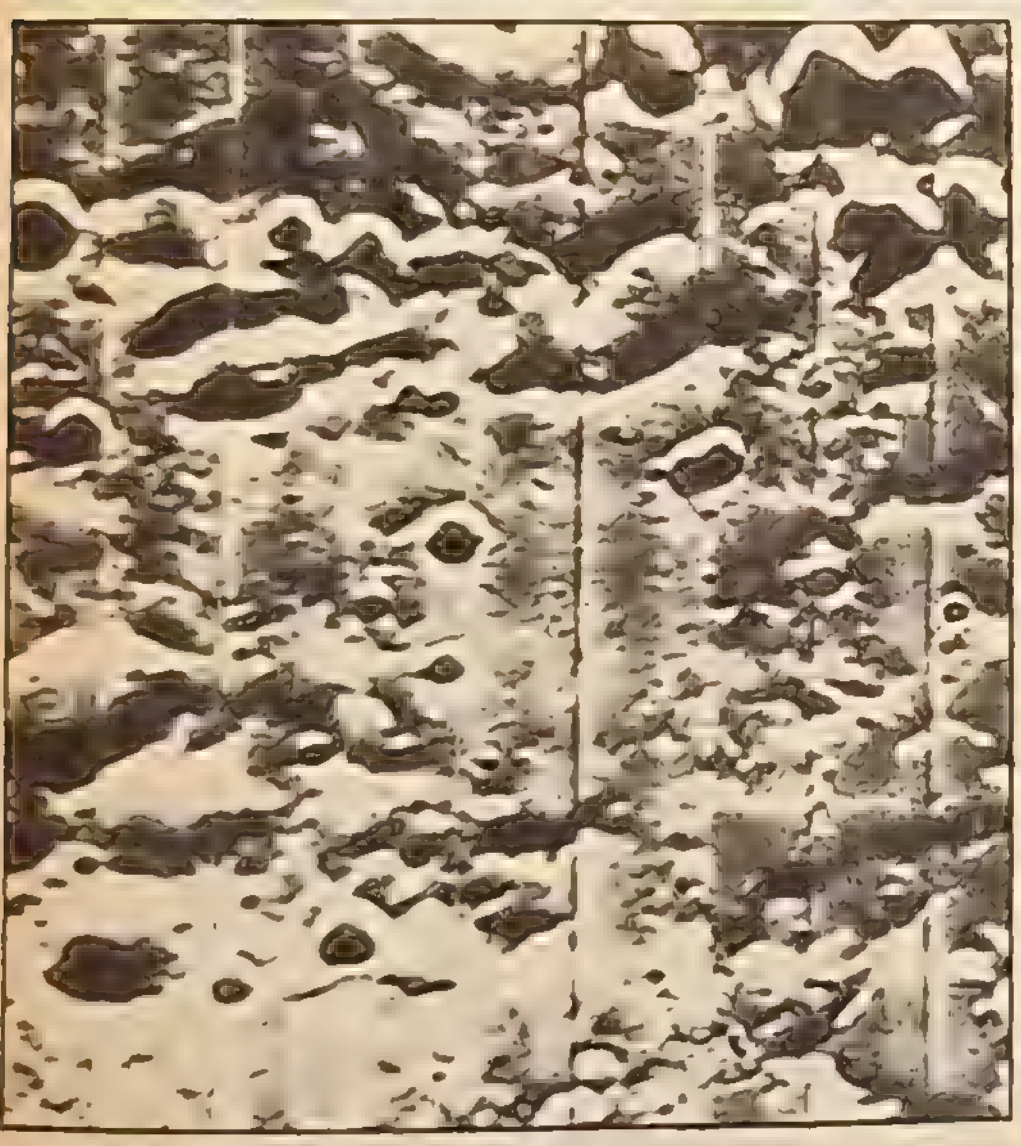
Dünyadan uzaklığı: 384.403 km.
Çapı: 3.476 km.
Kütlesi: 1/82 dünya kütlesi.
Sıcaklığı : 100,- 100 derece arası.
Dünya etrafındaki dönüşü: 29 gün 12 saat, 44 dakika
Ekseni etrafında dönüşü:27 gün,7 saat, 43 dakika.

Ayın yüzeyi

Ayın yüzeyinde, büyük düzlükler, sıra dağlar ve kraterler vardır. Son zamanlardaki uzay çalışmalarının büyük çapta aya tevcih edilmesi sonunda, ay üzerindeki çeşitli bölgeler isimlendirilmiştir. Yukarda ayın yüzeyinin son ay seferlerinde çekilen bir fotoğrafı görülmektedir.

Krater

Ayın yüzeyi sayısız kraterlerle doludur. Ancak bunlar dünyadaki gibi gerçek kraterler değildir. Kraterlerin büyük bir ihtimalle yüzeye düşen meteorların açtığı çukurlar olduğu zannedilmektedir. Bunların ayın soğuması sırasında, fışkıran gazların yarattığı çukurlar olduğu da söylenir. Bu konuda kesin bilgiler, bugünlerde yapılan çalışmalarla elde edilecektir. Aya giden astronotlar, "Ayın yüzeyi uzaydan devamlı bombardıman edilmişgibi delik deşik" demektedirler. Yandaki Langrenüs adı verilen ve aydaki en büyük kraterlerden olan çukurdur. Bunun kenarları kat kattır. Ortasında bir delik bulunmaktadır.

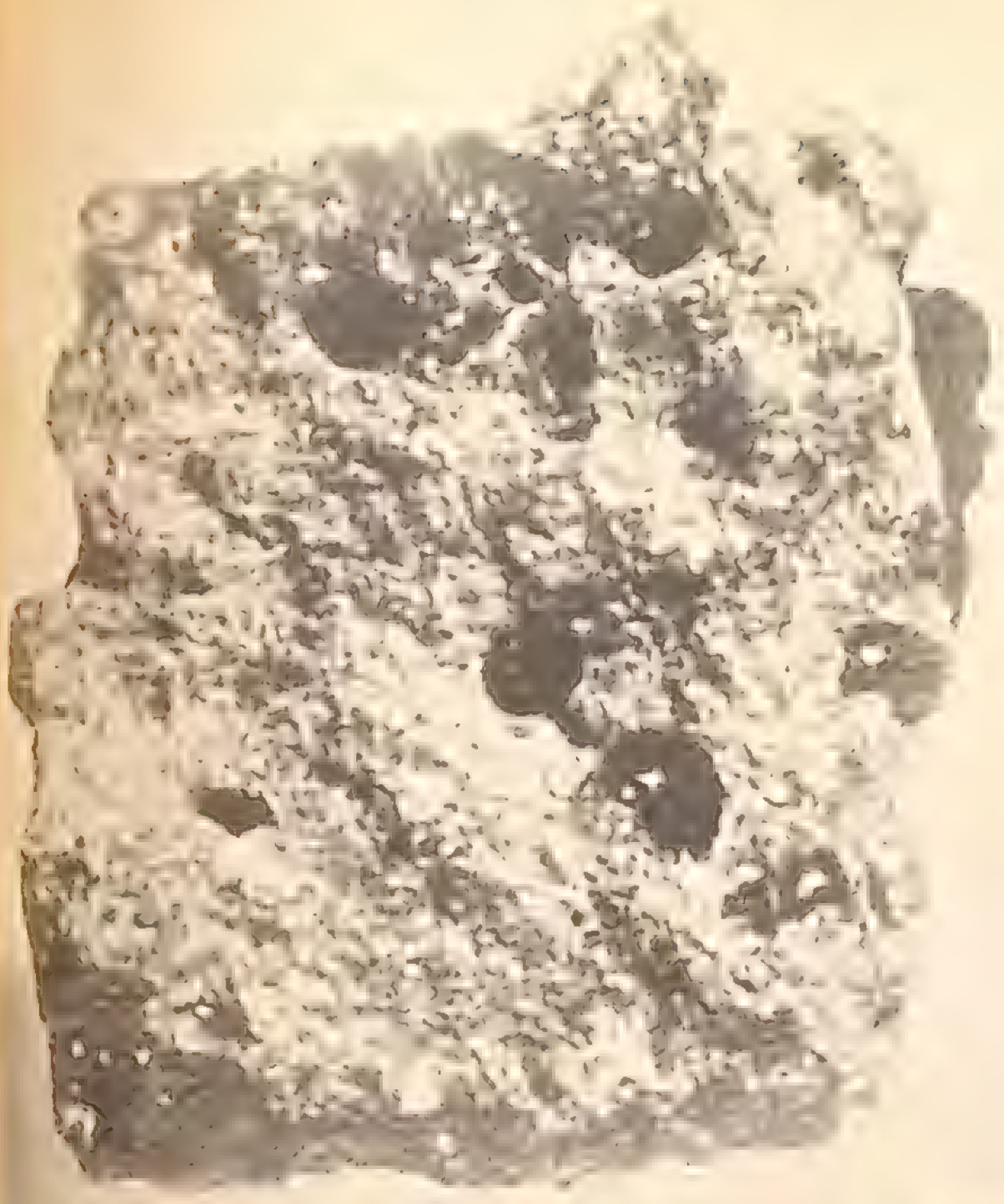


Ayın fotoğrafı

Ayın yüzeyi uzay araçları ile çekilen resmi dünyadaki televizyon ekranından böyle görülüyor.

Bir kraterin kenarı

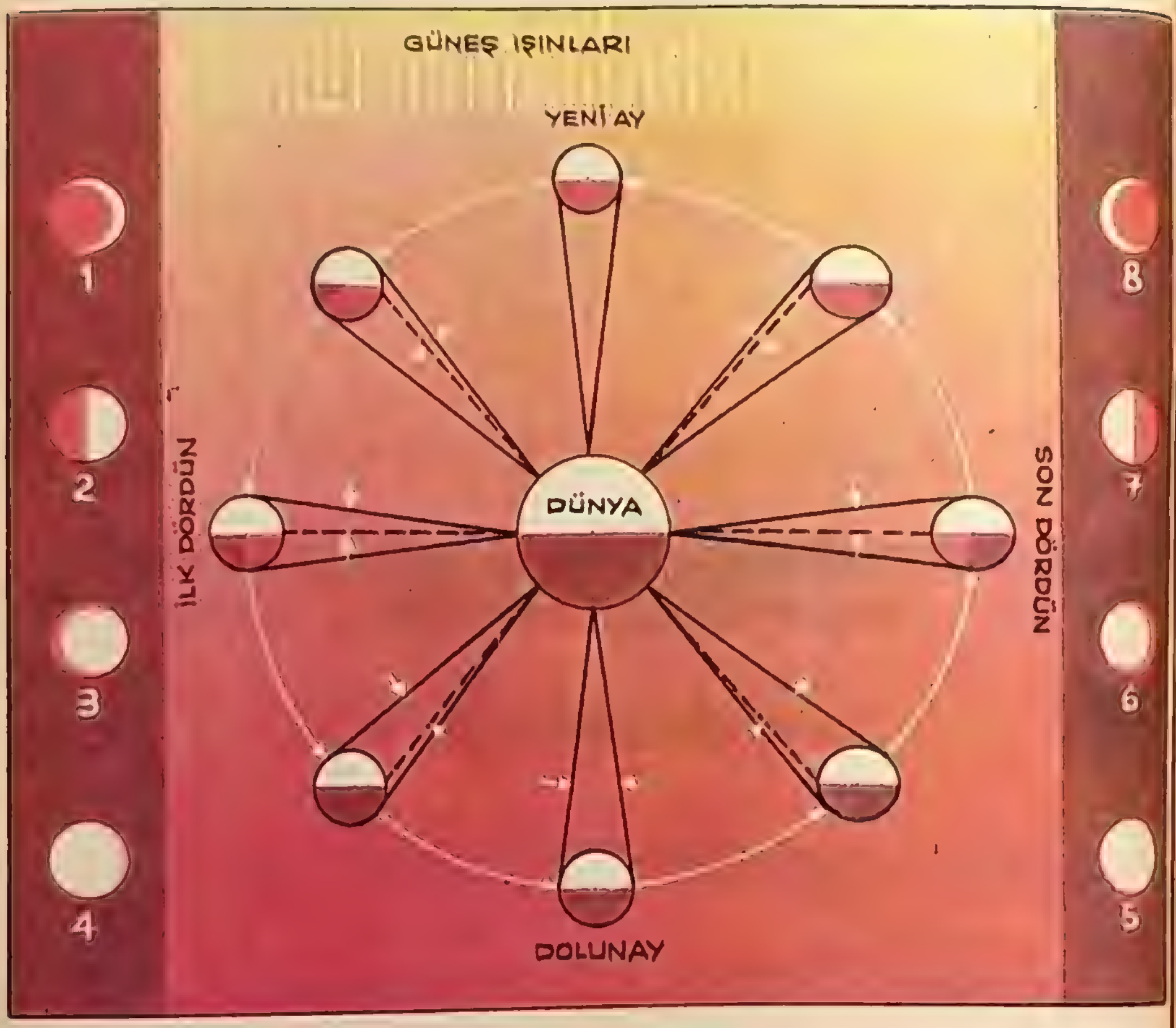
Kraterler ortası çukur, kenarları yüksek şekillerdir. Bunların kenarları yukarda görüldüğü şekilde dik olabildiği gibi, kat kat ve kıvrıntılı da olabilir. Bunların bazılarının yükseklikleri çok fazladır. Bazıları ise küçük tepecikler halinde olmaktadır..



Aytaşı

Aya giden astronotların getirdikleri ay taşlarının yapısı dünyadakilerin yapısına çok uymaktadır. Nitekim bunları inceleyen bilginler şöyle demişlerdir:"Bunlar altı yanından beşi ince siyah camla kaplı parçalanmış bazalt birer kayadır. Cam, çatlakları doldurmuş ve kayayı birbirine iyice kenetlemiştir. Bir meteorun çarpma sonucu patlamasıyle parçalanıp fırladığı ve ay üzerine düşmeden önce erimiş kaya ile kaplı olduğu tahmin edilmektedir.." Yandaki fotoğrafta Ay taşı, altta ise, bunun dev bir mikroskopla büyütülmüşü görülüyor.

Ayın safhaları

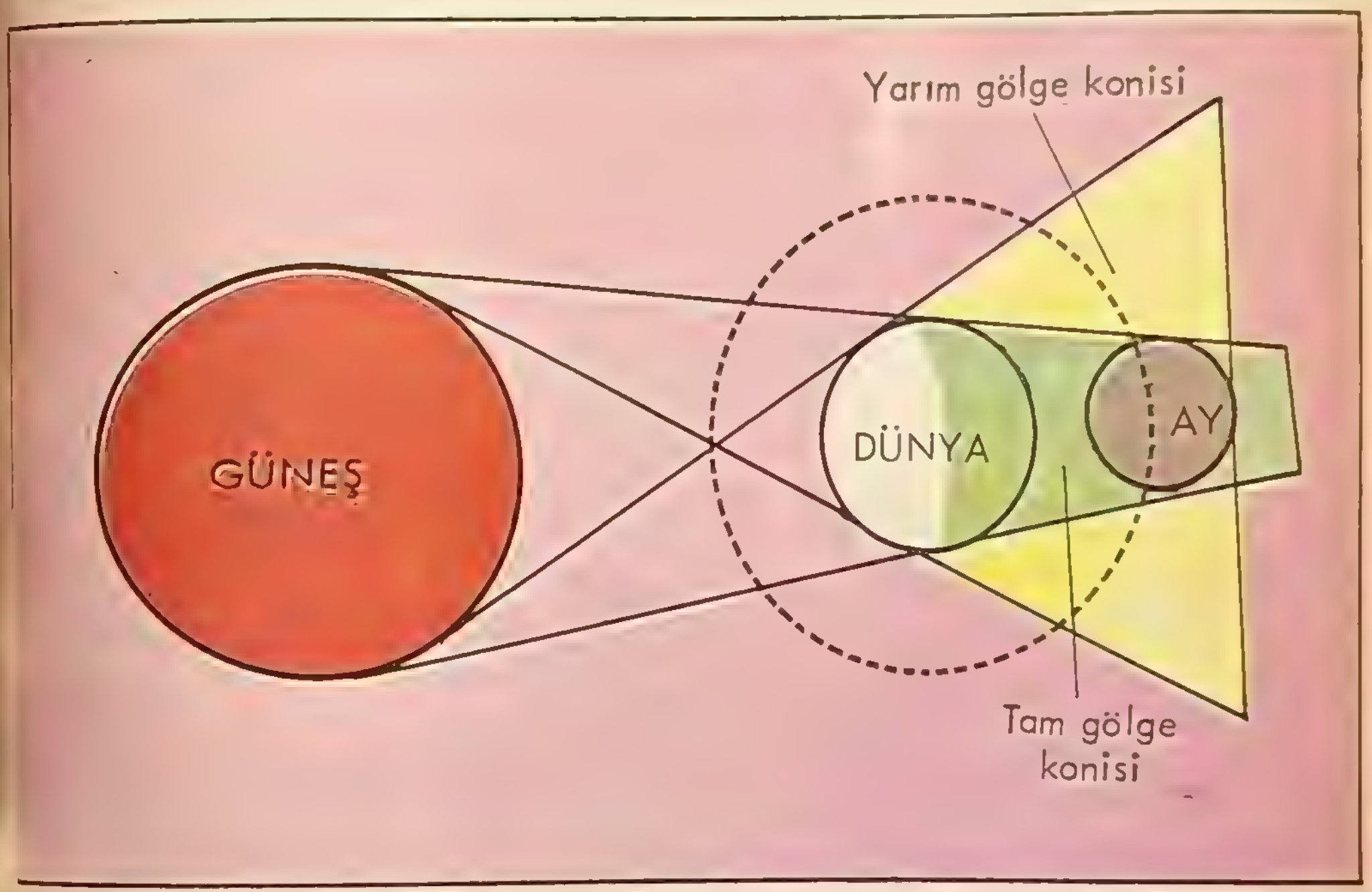


Ay kendisi ışık veren bir cisim değildir. Güneşten aldığı ışıkları yansıtır. Bu yüzden ayın sadece ışık alan yüzünü görebiliriz. Bu nedenle, ayın ve dünyanın hareketleri sonucunda ayın görünüş şekli her zaman aynı değildir. Ay, dünya ve güneş arasındaki açı, 0 dereceden 360 dereceye kadar değiştikçe ayın dünyadan görünüş şekli de değişir. İşte ayın bu çeşitli şekillerde görünmesine ayın safhaları denir.

Yukarda ayın safhaları görülmektedir. Ayın önce ışık almayan yüzü dünyaya dönük olduğundan hiç görünmez. Birkaç gün sonra ayın doğu kenarı ince bir hilâl şeklinde görülür. Buna "Yeni Ay" safhası denir. Yanda 1 numaralı şekil ayı bu haldeyken göstermektedir. Daha sonra yerden ayın ışık alan kısmının yarısı görünür. Buna "İlk Dördün" safhası adı verilir. İlk dördün safhasında ay 2 numaralı şekildeki gibidir. 3 numaralı şekilde ayın ışık alan yüzünün dörtte üçlük bölümü görülür. Bir müddet sonra da ayın ışık alan yüzünün tamamı görülebilir. Buna "Dolunay Safhası" denir. Dolunay safhasında ayın görünüşü 4 ve 5 numaralı şekillerdeki gibidir. Dolunaydan sonra ayın görünen kısmı tekrar tufalmaya başlar. Bu sırada 6 numaralı şekildeki gibi ayın yine dörtte üçlüğü görülebilir. Daha sonra ışık alan yüzünün ancak yarısı görülebilir. Bu "Son dördün" safhasıdır. Daha sonra ise, ay tekrar hilâl şeklinde görülür ve kaybolarak birkaç gün sonra yeniden doğar ve safhalar tekrar başlar.

AY VE GÜNEŞ TUTULMASI

Dünya ve ayın kendileri ışık vermeyen cisimler olduğunu daha önce belirtmiş - tik. İşte bu özellikler ve ayın dünya etrafında elips bir yörünge üzerinde dönmesi ay ve güneş tutulmalarını yaratır. Fizik kanunlarına göre, küresel bir cisim aydınlanınca karanlıkta kalan kısmı tarafından boşluğa doğru bir gölge konisi uzanır. İşte ayın dünya etrafındaki hareketi sırasında güneşle dünya arasına girmesi veya dünyanın meydana getirdiği gölge konisi içinde kalması güneş ve ay tutulmalarına yol açar. Ayın dünya etrafındaki yörüngesinin, dünyanın güneş etrafındaki yörüngesine eğik olması, ay ve güneş tutulmalarının belli zamanlarda meydana gelmesine sebep olur. Eğer dünya ile güneş arasında düz bir hat olsaydı, ay bu hattan her geçişinde tutulma olacak ve bu dünyanın bir kısmından görülecek bir kısmından görülmiyecekti. Böylece her ay bir güneş, bir de ay tutulması olacaktı.

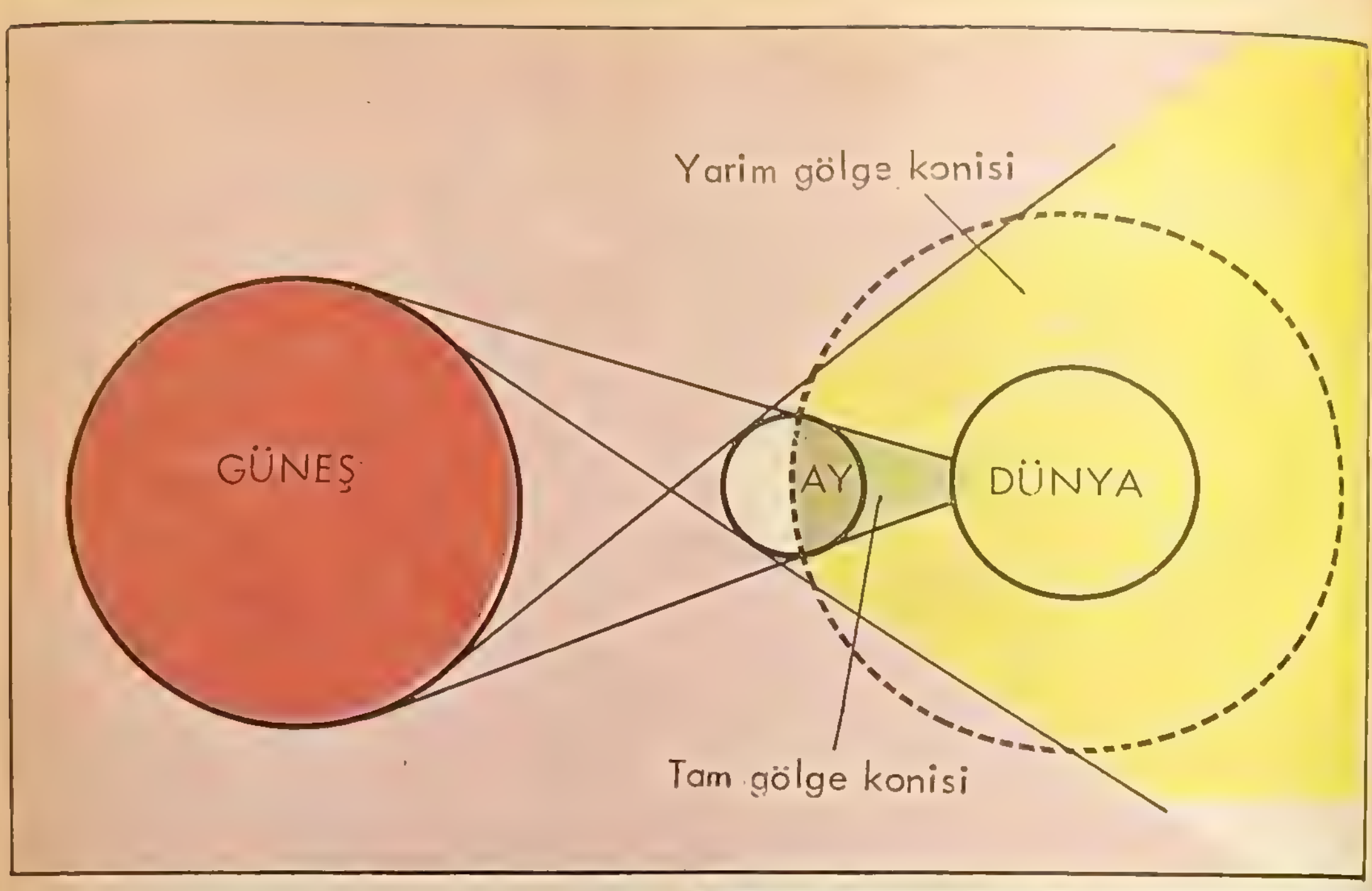


ŞEMATİK OLARAK AY TUTULMASI

Ay tutulması

Ay tutulması ayın dolunay safhasında olur. Ay, dünya etrafındaki hareketi sırasında, dünyanın meydana getirdiği bölge konisinin içine girince ay tutulması meydana gelir. Eğer, ayın tamamı gölge konisi içine girmişse buna "Tam ay tutulması" denir. Bazen ayın tamamı gölge konisine girmez. Bu duruma "Eksik ay tutulması" adı verilir.

Ay tutulmaya başlayınca, yani dünyanın gölge konisinin içine girmeye başlayınca doğu tarafı kararır. Gölge konisinin içine iyice girince ise tamamen kararır. Ayın tam tutulması normal olarak 1 saat 40 dakika sürer. Ancak yörüngesinin elips olması yüzünden bu zaman bazen değişebilir. Ay gölge konisinden çıkmaya başlayınca yavaş yavaş aydınlanır. Çıkışı tamamlayınca ise, tamamen aydınlanır. Ayın kenarının kararmaya başlamasından gölge konisinden çıkmasına kadar üç saat 40 dakika geçer. Ay gölge konisinin içine girdiği zaman tamamen kararmakla birlikte hiç kaybolmaz. Dünyanın atmosferinden dolayı kırmızımtrak bir renkte görülür.



ŞEMATİK OLARAK GÜNEŞ TUTULMASI

Güneş tutulması

Ay dünya üzerindeki hareketini tamamlarken güneşle dünya arasına girer. Bu durumda dünyanın bir kısmı ayın meydana getirdiği gölge konisi içinde kalır. İşte buralarda güneş tutulması meydana gelir. Bir yıl içinde hiç ay tutulması olmıyabileceği halde, en az iki kere güneş tutulması mutlaka olur. En fazla ise, dört defa güneş tutulur. Güneş tutulmaya başlayınca batı tarafından yavaş yavaş kararır. Tam tutulunca ise, etraf karanlıklaşır, ısı düşer, cisimler tabii olmayan renkler alır. Güneş tutulması en çok 7 dakika 31 saniye sürer.

Tam Güneş tutulmasında, gökyüzünde yıldızlar, Güneş'in renk küre ve taç tabakaları ve Güneş fışkırmaları görülür. Güneş'in gölge konisine girmesi ile çıkması arasında en fazla iki saat geçer. Güneş tutulması, tam güneş tutulması, eksik güneş tutulması ve halkalı güneş tutulması adı verilen üç şekilde olur.

Eksik güneş tutulması

Ayın güneşle dünya arasına girdiği sırada meydana gelen yarı gölge konisi içindeki bölgelerden bakan bir gözlemen güneşin ancak bir kısmını görür. Bu durumda "Eksik güneş tutulması" meydana gelir. Eksik güneş tutulmasında güneş yukardaki gibi bir parçası eksik olarak görülür.

Tam güneş tutulması

Ayın gölge konisi yere kadar uzandığında bu koninin içinde kalan yerlerden güneş hiç görülmez. Buralarda tam güneş tutulması meydana gelir. Bu tutulma sırasında güneşin renk küre tabakası, taç tabakası, gökyüzündeki yıldızlar ve güneşteki fışkırmalar görülür... Güneş tam tutulma sırasında yandaki durumdadır.

Halkalı güneş tutulması

Bazen ayın gölge konisinin uzantısı yere uloşır. Bu uzantının yere vardığı noktadan güneş üzerinde ayın iz düşümü görülür. Böylece güneşin büyük bir kısmı görülemez. Ancak etrafında bir hale belirir. Böyle güneş tutulmasına, "Halkalı güneş tutulması" adı verilir. Halkalı güneş tutulmasında güneş yandaki gibi olur ve bazen görüldüğü gibi garip şekillerdedir ...

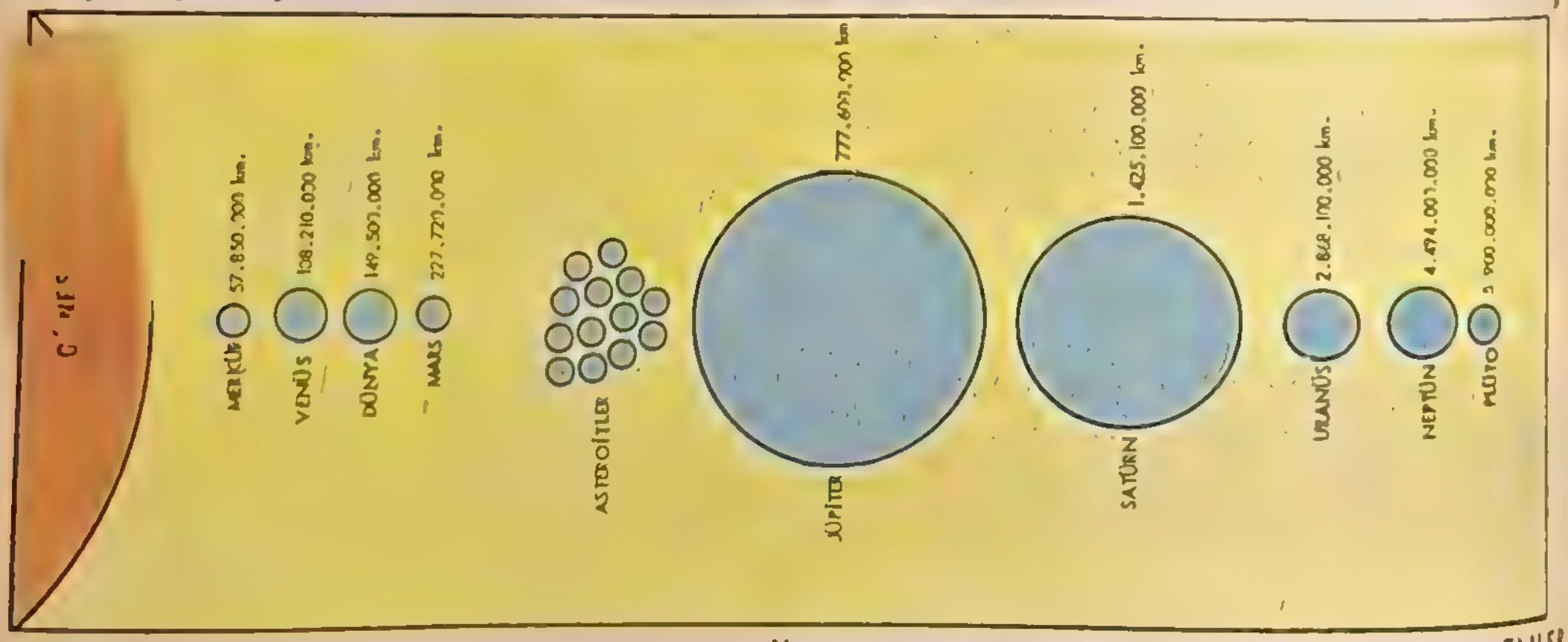
BÜYÜKLÜKLERİNE GÖRE GEZEGENLER

GEZEGENLER

Güneş merkezde olmak üzere, her biri güneşin etrafında birer elips şeklinde yörünge çizerek dönen gök cisimlerine "Gezegen" denir. Gezegenler, tıpkı dünyamız gibi güneşin çekim alanına tabi birer uydudur. Dünya da dahil, güneş etrafında yörüngelerinde dolanan dokuz gezegen mevcuttur. Gezegenler, uzaydaki yıldızlardan kolaylıkla ayırdedilebilirler. Şöyle ki: gezegenlerin ışıkları yıldızlarınki gibi kırpışmaz, ışıkları atmosferden direkt olarak gelir. Çünkü gezegenler dünyamıza uzaklıkları bakımından çok farklıdır. Gezegenler büyüdükçe yoğunlukları azalır. Gezegenler, güneşin çevrelerinde döndükleri gibi, dünya gibi, kendi eksenleri etrafında da dönerler. Gezegenler dünya gibi soğuk cisimlerdir. Bize gelen ışıkları, güneşin onlara çarparak yansıyan ışınlardır.

Güneşin çekim alanına tabi dokuz gezegen güneşten uzaklıkları sırasıyle şunlardır: Merkür, Venüs, Dünya, Mars (Merih), Jüpiter, Satürn (Zuhal) Uranüs, Neptün, Plüto'dur. Bunlardan güneşe en yakın olan üç gezegene (Merkür, Venüs ve Dünya) "İç gezegenler" Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün ve Plüto'ya ise 'Dış Gezegenler' adı verilir. Mars ile Jüpiter arasında bulunan ve "Asteoritler" adı verilen küçük gezegenler de dış gezegenlerdir.

Ayrıca, Merkür, Venüs ve Plüto hariç diğer gezegenlerin bir veya birden fazla kendine tabi küçük uyduları bulunmaktadır. Uydu, bir gök cisminin çekim alanına tabi olarak onun etrafında dönen diğer gök cisimlerine denir. Bu küçük uydular arasında atmosferi olan yegane uydu Zuhal (Satürn) gezegeninin uydusu Titan'dır.



GÜNEŞTEN UZAKLIKLARINA GÖRE GEZEGENLER

Merkürde iki safha

Merkür de ay gibi safhalar gösterir. Teleskop yardımı ile çekilen yandaki fotoğraflarda Merkür'ün batı kesimi, güneş ışınlarını alınca(Solda) ve doğu kesimi aydınlanmış olduğu zaman-lar (Sağda) görülmektedir.

Güneşe en yakın gezegen:

MERKÜR

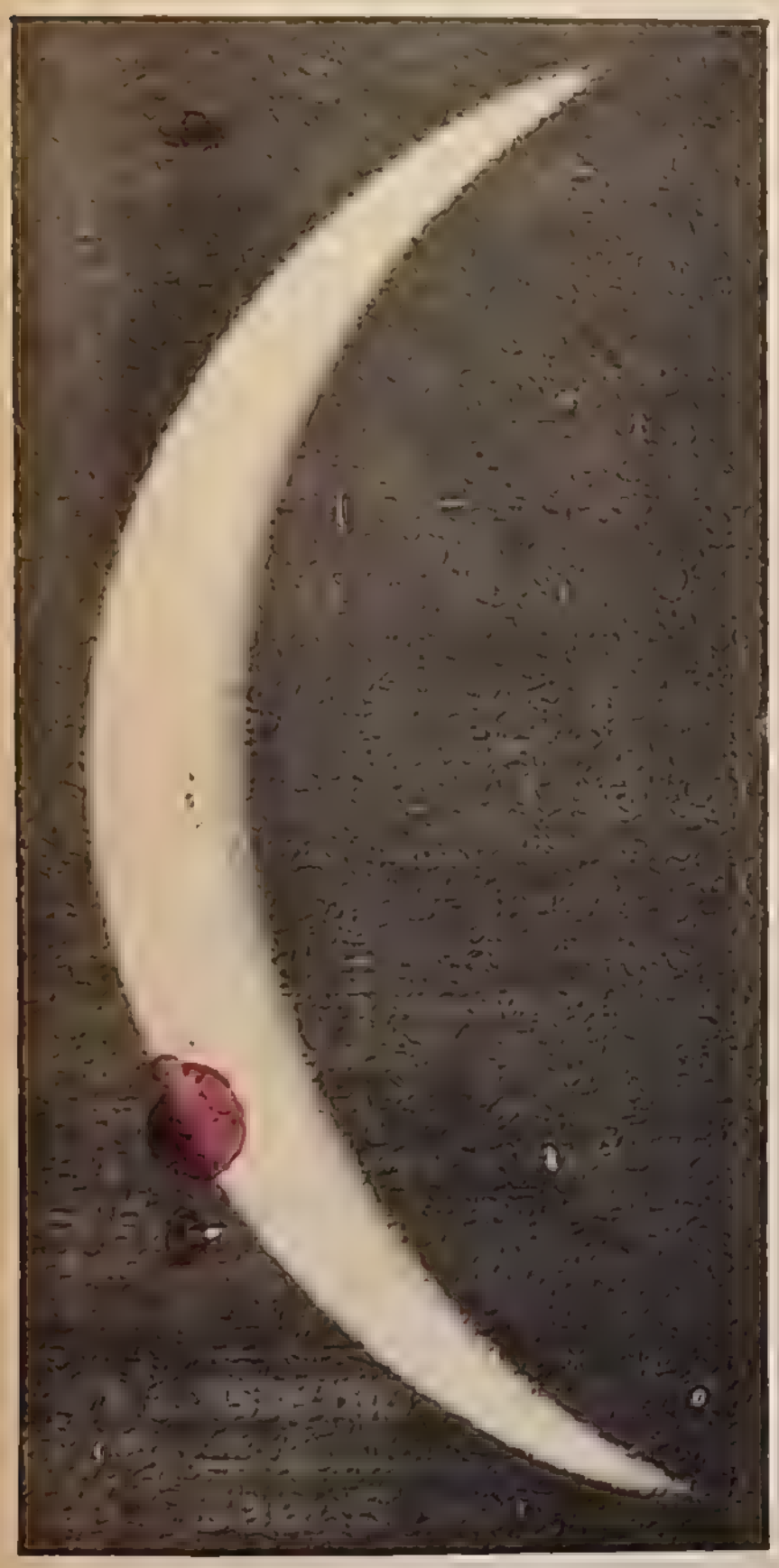
Gezegenlerin en küçüğüdür(Utarit)adı ile de bilinir. Güneşe en yakın gezegen olup güneşe olan mesafesi 57 milyon 850 bin kilometredir. Güneşe yakın olduğu için, ya güneş batarken, ya da doğarken görülebilir. Güneşin çevresinde ve kendi ekseni etrafındaki dönme süresi aynı olup 88 gündür. Bu yüzden dünyadan hep aynı yüzü görünür. Ay gibi safhalar gösterir. Merkür'ün uydusu yoktur. Yerçekimi, dünyanın dörtte biri kadardır. Dünyada 60 kilo gelen bir insan Merkür'de 15 kilo gelir. Bir yüzü daima güneşe dönüktür. Güneşe bakan bu yanında sıcaklığın 340 derece olduğu hesaplanmıştır. Güneşe bakmayan yanında ise sıcaklık sıfırın altında 253 derecedir. Merkür'ün güneş etrafında dönüş hızı saniyede 47,8 kilometredir. Ekvator çapı 4842 kilometre, yoğunluğu 5.3'tür. Kütlesi, yer 1 olarak alınırsa, 0.053'tür. Yörünge düzlemi eğik olduğu için yapılan gözlemlerde bazen Güneş'in üstünden kara bir leke halinde geçer. Bu olaya Merkür geçişi denir. En son 7 ekim 1960'da geçmiştir. Bundan sonra 1970, 1973, 1986, 1993, 1999, 2003 yıllarında geçecektir. Merkür'de atmosfer yoktur. Son incelemelerde çok az bir atmosfer kalınlığı olduğuna ihtimal verilmiştir ki, buna göre Merkür'deki atmosfer kalınlığı dünyanın-kinin ancak binde üçü kadardır. Merkür, çok eski zamanlardan beri varlığı bilinen bir gezegendir. Yüzey şekillerinin Ay'a benzediği sanılmaktadır.

Merkürün Yüzeyi

Merkür'de atmosfer olmadığı için gökyüzü ve gezegenin yüzeyi çok parlaktır. Güneş'te bu gezegenden çok parlak görülür. Yandaki resim mevcut bilgilere göre Merkür'ün yüzeyini anlatmaktadır.

Üzeri bulutlarla kaplı gezegen:

Büyüklüğü ve kütlesi dünyaya çok yakın olan bir gezegendir. Bu gezegenin dürbünle bakıldığında safhalar gösterdiği anlaşılır. Atmosferi olduğu zannedilmektedir. Güneş üzerinden geçerek Venüs geçişi olayını meydana getirir. 1962 yılında Venüs'e bir peyk atılmış ve bu peyk sayesinde bu gezegeni yakından incelemek mümkün olmuştur..



Venüs'te bir safha

Dev Palomar teleskopunun çektiği Venüs'e diğer adı ile Zühal'e ait bu fotoğraf, bu gezegenin bir safhasını göstermektedir. Bu durum, gezegen Dünya'ya yakınlaştığı zamanlarda olmaktadır. Venüs bu haliyle ayın hilâl şeklini andırmaktadır.

VENÜS (Zühre)

Güneşe en yakın ikinci gezegendir. Güneş batarken veya doğarken dünyamızdan görülebilir. Bu yüzden "Akşam Yıldızı" veya "Çoban Yıldızı" isimleri de verilir. Zühre'nin güneşe olan mesafesi 108 milyon 210 bin kilometredir. Ekvator çapı 12 bin 191 kilometre, yoğunluğu 5, kütlesi, yer 1 olarak alınırsa 0. 81'dir. Büyüklük olarak Dünya'ya en çok benzeyen gezegendir. En yakın olduğu zaman dünyadan uzaklığı 40 milyon kilometredir. Venüs'ün uydusu yoktur. Zühre, Güneş'in etrafındaki dönüşünü 224. 70 günde tamamlar. Yörünge hızı saniyede 35 kilometredir. Ekseni etrafında dönüşünü 22 saat 53 dakikada tamamlar. Zühre'nin sıcaldığı hakkında kesin bilgi Mariner 2 suni peykinin yardımı ile öğrenilmiştir. Buna göre Venüs'ün yüzeyindeki sıcaklık 410 derecedir. Dünyanınkinden az, fakaz yoğun bir atmosfer tabakası vardır. Bu yüzden Zühre'nin yüzeyinden yansıyan güneş ışınları daha parlak görünür. Atmosferinde oksijen ve su buharına rastlanmamıştır. Elde edilen bilgilere göre Zühre atmosferini karbondioksit ve azot tetroksit gazları teşkil etmektedir. Mariner suni peyki ile elde edilen bilgiye göre Zühre'nin yüzeyi kurudur, kumluk ve kayalıktır. Zühre gezegeni, Merkür gibi Güneş üzerinden geçer. Buna "Zühre Geçişi" adı verilir. Bu geçiş sırasında gezegenin etrafında, Merkür'ün aksine, aydınlık bir hâle görülür. Bu, Zühre'nin bir atmosfere sahip olduğunun delilidir. Zühre çok eski yıllardan beri bilinen bir gezegendir.

MARS (Merih)

Dış gezegenlerin ilki olan Merih, diğer adı ile Mars'ın Güneş'e olan mesafesi 227 milyon 720 bin kilometre, Dünya'ya en yakın olduğu zamanki mesafesi ise 56 milyon kilometredir. Buna göre, Dünya'ya Venüs'ten sonra en yakın gezegen Merih'tir. Ekvatorundaki çapı 6900 kilometre, yoğunluğu 3.94, kütlesi yer 1 olarak alınırsa 0.11'dir. Dünyanın yarısı kadar büyüklükte olan Merih'in "Deimos" ve "Phobos" adlı iki uydusu vardır. Deimosün çapı 16 bin, Merih'e mesafesi 23 bin kilometredir. Phobos'un çapı biraz daha büyük olup Merih'e mesafesi 9 bin kilometredir. Phobos, Merih etrafındaki devrini 7. gün 30 saat 17 dakikada tamamlar. Merih ise ekseni etrafındaki dönüşünü 24 saat 37 dakikada, Güneş etrafındaki dönüşünü ise 687 günde tamamlar. Merih kırmızıya çalan parlaklıktaki rengi ile geceleri yeryüzünden en iyi görülen bir gezegendir. Merih'in atmosferi bulunmaktadır. Atmosfer yapısı, Dünya atmosferine yakındır ... Yalnız oksijen oranı çok düşüktür. Yapılan incelemelere göre Merih'in atmosferinde yüzde 98.5 azot, yüzde 1, 2 argon, yüzde 0.25 karbondioksit, yüzde 0,1 oksijen bulunmaktadır. Atmosfer kalınlığı ise 100 kilometre olarak hesaplanmıştır. Merih'in atmosfer basıncı 182 milimetredir ve yeryüzü atmosferininkinin dörtte biri kadardır. Atmosferindeki bulutlar iki çeşit olup biri sarı, diğeri menekşe rengine çalan mavimsi bulutlardır. Sarı bulutların şiddetli toz fırtınalarından meydana geldiği sanılmaktadır. Merih'in ekvatorunda en yüksek sıcaklık 25 derecedir. En düşük sıcaklık sıfırın altında 70, ortalama sıcaklık sıfırın altında 13 dereceyi bulur. Merih'te su bulunduğu ilk defa 1719 yılında yapılan gözlemlerle anlaşılmıştır. Bu gözlemlerde Merih'in kutup bölgelerinde beyaz lekeler tespit edilmiştir. Bu lekelerin zaman zaman ortaya çıkıp kaybolmasından bunun Merih mevsimlerine göre eriyen ve katılaşan buz kitleleri olduğu sonucu çıkarılmıştır. Daha sonraları bu beyaz tabakaların donmuş karbondioksit gazı olduğu ileri sürülmüşse de bu fikir kısa zamanda çürümüş ve kati olarak suyun donma olayı olduğu anlaşılmıştır. Merih'te dağlar yoktur. Yüzey tamamen kızıl kumlarla kaplı uçsuz bucaksız çöllerden iba

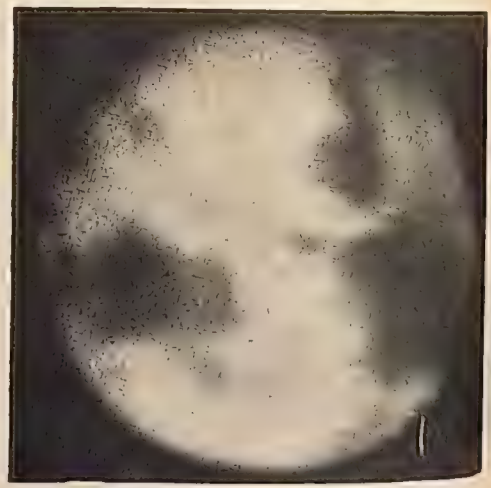
Maria Bölgesi ve kanallar

Kutuplarında görülen beyaz lekelerden buzullar halinde su bulunduğu tahmin edilen Merih, büyüklük bakımından dünya ile ay arasındadır. Merihin üzerinde kanalı andıran şekiller vardır. İnsanlar bunu önce oradaki canlılar tarafından yapılan su kanalları zannetmişlerdir. Ancak bunların kanal olmadığı sonra anlaşılmıştır. Burada hayat olup olmadığı hakkında hâlâ kesin bir fikir yoktur. Yandaki resimde Merih'de kanala benzeyen şekillerin en çok bulunduğu Maria bölgesi görülüyor.

Ressam fırçasıyla Merih

Merih'in yüzeyinin dünyadaki gibi su ve atmosfere sahip olduğu bilinmektedir.. Bu da Merih'te hayat olup olmadığını incelemek ve bu konuda çalışmak fikrini aşılamıştır. Ancak bugüne kadar Merih'te hayat olup olmadığı hakkında kati bir sonuç elde edilememiştir. Bilginler burada hayat varsa bile, "Bu değişik, muhtemelen bitkisel bir hayattır" demektedirler. Yukarda görülen bir ressam tarafından yapılmış ve Merih'in yüzeyini hayali olarak anlatmakta olan bir resimdir..

rettir. Merih'te güneş yarı kürede Maria yani deniz adı verilen koyu renkli lekelerin deniz-le ilgisi olmadığı anlaşılmıştır. Merih buzlarının çözülmesinden sonra Maria kesiminin rengi koyu zeytin yeşiline, koyu kahverengiye, sonraları da kızıl renge dönmektedir. 1956 ve 1958 yıllarında yapılan incelemelerden bu bölgenin organik maddelerden teşekkül ettiğini gösteren deliller elde edilmiştir. Merih 'teki bir diğer ilgi çekici taraf da kanallardır. 1877 yılında İtalyan astronomu Schiaparelli tarafından ilk defa tespit edilen bu kanallar bazen görünmekte, bazen de kaybolmaktadır. Daha sonraları yapılan gözlemlerde 40 kadar kanal tespit edilmiştir. Bu gözlemlerde kanalların yapma olduğuna dair bir delile rastlanmamış, daha ziyade bir çeşit yüzey şekli olabileceği ihtimali üzerinde durulmuştur. Yapılan incelemelerden sonra elde edilen sonuca göre Merih'te hayat vardır. Fakat bu hayat sadece bitkisel bir hayattan öteye geçmemiştir. Fakat bunun dışında Merih'te bambaşka bir hayat şeklinin gelişmiş olması da akla gelebilir. Merih'in bir diğer özelliği de oksijenin azlığı dolayısıyle orada ateş yakılamamasıdır.



Merih'in fotoğrafı

Palomar rasathanesinin dev teleskopu tarafından çekilen Merih'in gerçek fotoğrafı.. Siyah lekeler Maria kesimini göstermektedir. Bu lekelerin renkleri de mevsimlerinin oluşuna göre değişmektedir.

Gezegenlerin devi olan JUPİTER Dünya'dan 1300 defa daha büyüktür

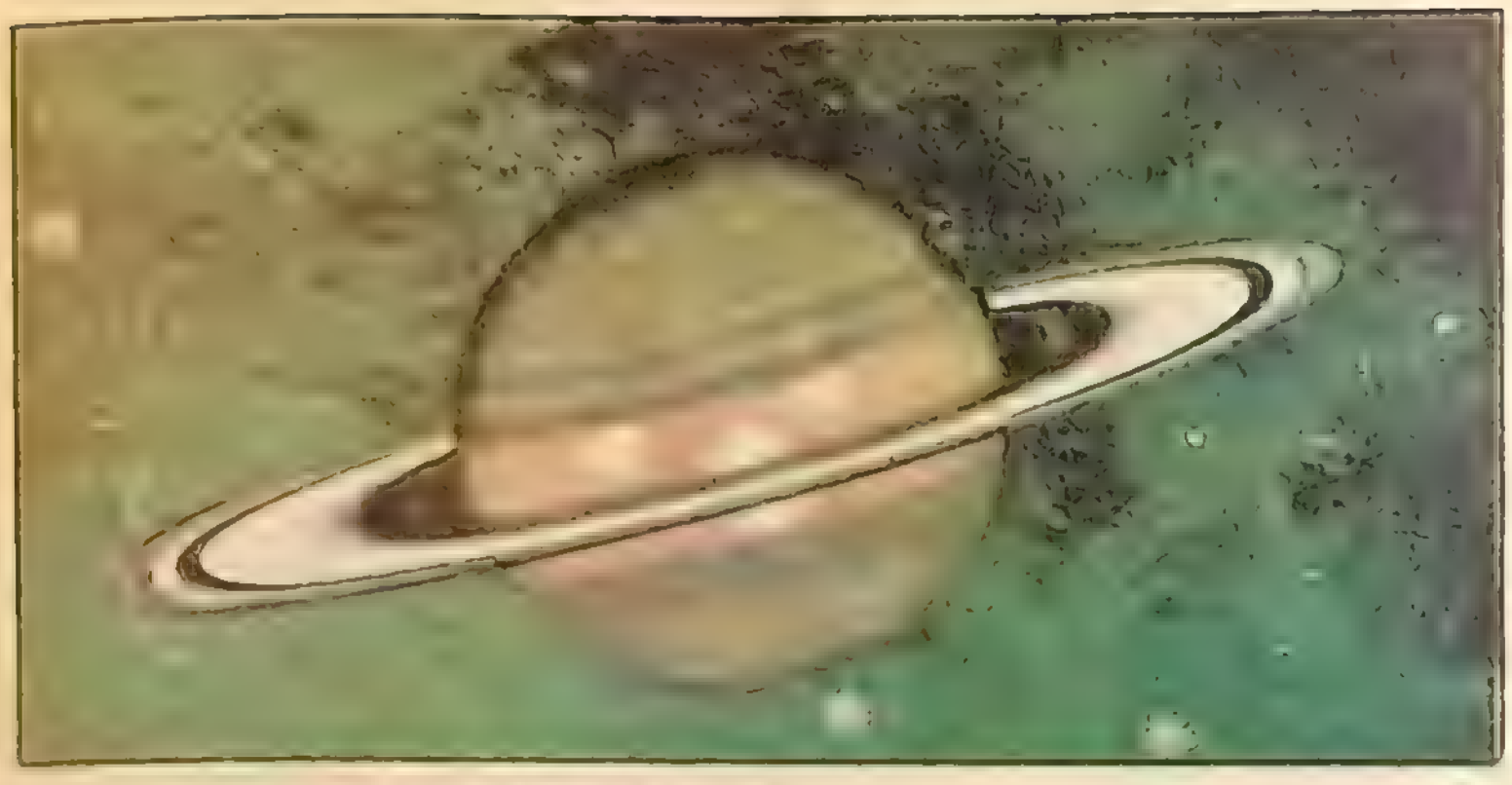
Gezegenlerin en büyüğü olan Jüpiter'in atmosferi resimde görüldüğü gibi renkli lekelerle kaplıdır.

Gezegenlerin devi olan Jüpiter, dünyamızdan 1300 kat büyüktür. Çapı, 137 bin kilometre olup dünyanın çapının 11 misli. Dünyada 60 kilo gelen bir insan Jüpiter'de 5 kilo 450 gram gelir. 1300 dünya Jüpiter'in kapladığı yeri doldurduğu halde 318 dünya Jüpiter'in ağırlığına eşit olur. Kütlesi büyüdükçe yoğunluğu azalır. Jüpiter'in Güneş'ten uzaklığı 777 milyon 600 bin kilometredir. Güneşin çevresinde 11 yıl 86 günde, kendi ekseni etrafında ise 9 saat 53 dakikada dolanır. Jüpiter'in kütlesi yer 1 olarak alınırsa 318. 47, yoğunluğu ise suyun 1 olarak alınırsa 1. 34' dür.. Jüpiter'in 12 tane uydusu bulunmaktadır.

En büyük uydu 5 bin 600 kilometrelik çapı ile Ganymede'dir. Bundan sonra gelen büyük uydular 5200 kilometre çaplı Callisto, 3 bin 800 kilometre çaplı İo, 3 bin 100 kilometre çaplı Europeo'dur. Bu dört büyük uydu sırasiyle ünlü bilgin Galileo tarafından 1610 yılında keşfedilmiştir. Güneşten gelen ışınların yüzde 51'ini yansıtan Jüpiter, Venüs'ten sonra uzayda en parlak olan gezegendir. Atmosferi kalın bulut tabakaları ile kaplı olduğundan yüzeyinin yapısını incelemeye imkân yoktur. Bulut tabakasında ısı sıfırın altında 138 derece olarak hesaplanmıştır. Bu atmosferin üzerinde koyu renkli kuşaklar görülür. Atmosferinde de en çok amonyağın bulunduğu sanılmaktadır. Çünkü su buharı olsaydı bu kadar düşük ısıda donması lazım gelirdi. Halbuki atmosferindeki benekler daima değişmektedir. İlk kırmızı benek 1778 yılında tespit edilmiş, bu benek 1919 yılında küçülmüş, 1927 yılında tekrar ilk göründüğü büyüklüğüne varmıştır. Ayrıca "Sarsım" adı verilen diğer bir benek de keşfedilmiştir. Benekler hareketlidir.

Jupiter'in fotoğrafı

...rda görülen Jüpiter'in dev bir teleskop...jekllmiş fotoğrafıdır. Sağ alttaki leke, "Kır...ı Benek"tir. Bu benek devamlı değişmektedir. ...ızı benek en büyük olduğu zaman, çapı ...00 kilometre olarak hesaplanmıştır...



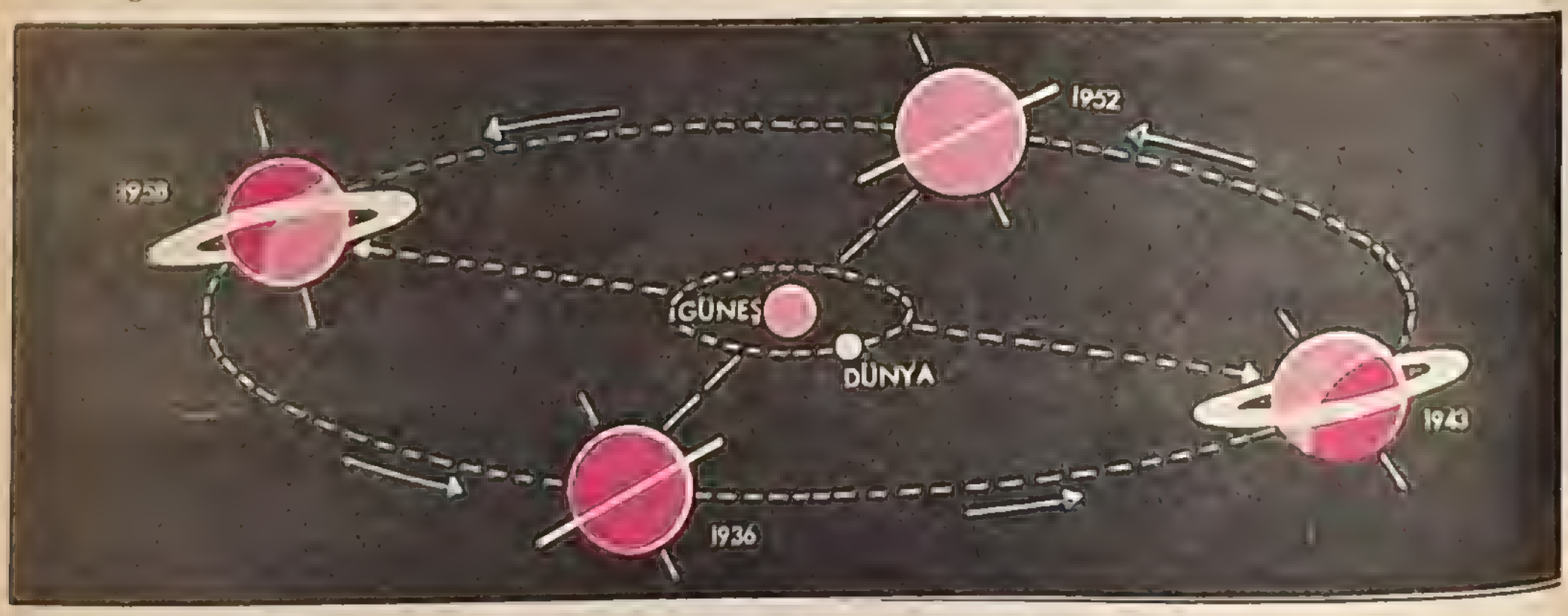
Halkalı gezegen

İkinci büyük gezegen olan Satürn'Un etrafı; 3 parlak halka ile çevrilidir. Bu parlak halkaların kalınlıklarının 45 kilometre kadar olduğu tahmin edilmektedir. Yanda Satürn ve etrafını, saran parlak halkaları görülmektedir.

SATÜRN

Gezegenler içinde Jüpiter'den sonra gelen ikinci büyük gezegen Satürn'ün diğer adı Zuhal'dir. Güneşten uzaklığı 1 milyar 425 milyon, 100 bin kilometre olan Zühal'in ekvator çapı 120 bin 800 kilometre, kütlesi yer 1 olarak alınırsa 95, 2 yoğunluğu su 1 kabul edilirse 0.69'dur. Güneşin etrafındaki dönüşünü 29 yıl 46 günde, ekseni etrafındaki dönüşünü ise 10 saat 14 dakikada tamamlar. Güneş etrafındaki dönüş hızı saniyede 9,6 kilometre olan Zuhal'in hacmi dünyanınkinden 750, kütlesi ise 95 misli fazladır. Bundan anlaşıldığı gibi bu gezegenin yüzeyi katı değildir. Dolayısıyle Zühal gezegeninde hayat olmasına imkan yoktur. Etrafında parlak bir halka vardır. Atmosferi, yapılan incelemelere göre amonyak gazı billurları ile metan ve hidrojenden ibarettir. Bu gezegeni ilk defa ünlü astronomi bilgini Galileo incelemiş, fakat etrafındaki parlak halkanın ne olduğunu anlayamamıştır. Zühal'in etrafındaki bu ışıklı çıkıntının halka olduğu ancak 55 yıl sonra 1665 de Hollandalı Cristian Huygens tarafından keşfedilmiştir. Daha sonra Zühal'in çevresinde birdeğil üç halka olduğu anlaşılmıştır. Bu üç halkanın dıştan içe doğru birincinin dış çapı 271 bin, genişliği 16 bin, ikincisinin çapı 232 bin genişliği 23 bin, en içtekinin çapı 180 bin, genişliği 17 bin 500 kilometredir. Kalınlıkları ise 15 kilometreyi geçmez. Zühal'in 9 tane uydusu bulunmaktadır.

Gezegenler ailesinde atmosferi olan tek uydu Zühal'in uydusu olan 4 bin 100 kilometre çapındaki Titan'dır. Bu uydunun atmosferini amonyak ve metan gazları teşkil eder. Bu uydu Zühal'in en büyük uydusudur. Büyüklüklerine göre sırasıyle diğerleri şunlardır: Rhea, Japet, Tathys, Dione, Encelade, Mimas, Hyperion, Phoebe. Zühal gezegeninde ısı sıfırın altında 151 santigrat derecedir.



Satürn'ün yörüngesi

Satürn kendi ekseni etrafındaki dönüşünü 10 saat 14 dakikada tamamlar. Güneş etrafında ise, 29 yıl 4[illegible] günde döner. Bundan da anlaşılacağı gibi bu yörünge çok büyüktür. Yukardaki şekillerde, Satürn gezegeninin (Zuhal) yörüngesi üzerinde dönerken çeşitli tarihlerde bulunduğu yerler görülmektedir.

URANÜS

64 tane dünyayı içine alabilecek olan Uranüs soğuk gezegendir. Bilginler bu gezegende hayat olmasına imkân vermemektedir. Beş uydusu vardır.

Güneşten uzaklığına göre yedinci sırayı alan Uranüs'ün Güneş'e olan mesafesi 3 milyar 868 milyon 100 bin kilometredir. Uranüs'ün ekvator çapı 51 bin 488 kilometre, kütlesi yer 1 olarak alınırsa 14. 6 ve yoğunluğu su 1 olarak kabul edilirse 1. 56'dır. Uranüs, 64 tane dünyayı içine alabilecek büyüklüktedir. Uranüs Güneş'in etrafındaki dönüşünü 10 saat 45 dakikada tamamlar. Uranüs'te yapılan incelemelere göre hayat olmasına imkân yoktur. Bükük bir teleskopla bakıldığı zaman maviye çalan kurşuni renkte, disk halinde görülür. Bu diskin üzerinde koyu renkli kuşaklar vardır. Yüzey yapısı hakkında kesin bir bilgi yoktur. Bununla beraber atmosferinin hidrojen ve helyum gazlarından meydana geldiği sanılmaktadır. Uranüste ısı ise sıfırın altında 200 derece olarak hesaplanmıştır. Uranüs gezegeni 1781 yılında Herschel tarafından keşfedilmiştir. Herschel önceleri bunu bir kuyruklu yıldız sanmıştı. Uranüs'ün 5 uydusu vardır. Çapı 1700 kilometre olan Titania ile çapı 1500 kilometre olan Oberon adlı uydular Uranüs'ün en büyük uyduları olup bu dev gezegeni keşfeden Herschel tarafından bulunmuştur. Diğer ikisi Ariel ve Umbriel'i 1851 yılında astronom William Lassel, Miranda adlı uyduyu da, 1948'de Kuiper bulmuştur. Uranüs'ten en uzak uydu Oberon'dur. Mesafesi 500 bin kilometredir. Miran'da ise 125 bin kilometrelik mesafe ile en yakın uydudur.

Neptün'ün fotoğrafı

Neptün'ün Palomar teleskopu ile, çekilen fotoğrafı. Yanında görülen ışıklı diğer cisim ise Triton'dur Nereid ise gezegen'in çok uzağındadır. Yüzeyi hakkında bilgi edinilememiştir...

NEPTÜN

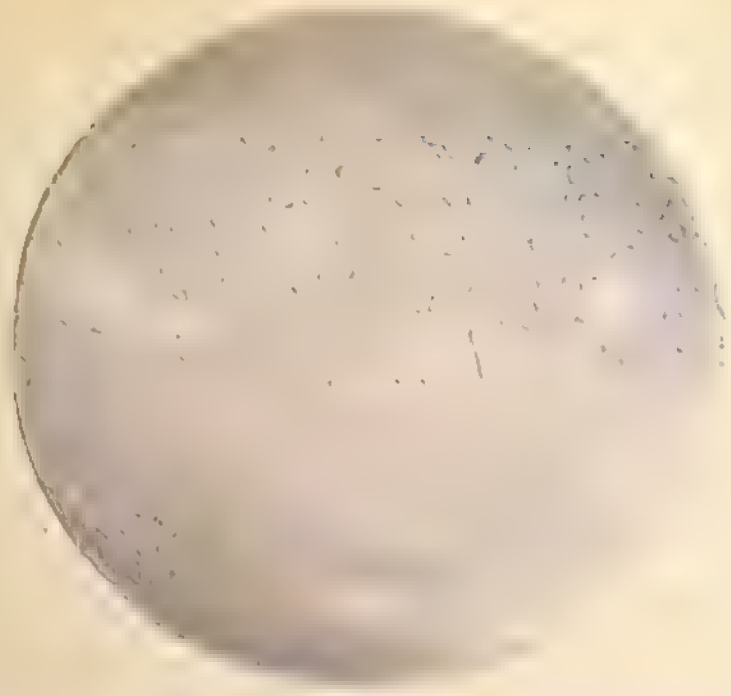
Güneşin sekizinci uydusu olan Neptün'ün güneşten uzaklığı 4 milyar 494 milyon 100 bin kilometre olarak hesaplanmıştır. Güneş çevresinde 164 yıl 79 günde, kendi ekseni etrafında ise 15 saat 48 dakikada dolanır. Neptün'ün ekvator çapı 44 bin 410 kilometredir ... Hacmi dünyadan 42 defa daha büyüktür. Yoğunluğu su 1 olarak alınırsa 2. 23, kütlesi ise yer 1 olarak alınırsa 17. 3'tür. Triton ve Nereid adlı iki uydusu vardır. Bunlardan çapı 5 bin kilometreyi bulan Triton 1846'da, çapı 322 kilometre olan Nereid ise 1948 yılında keşfedilmiştir. Nereid gezegenden çok uzaktadır. Öyle ki en yakın olduğu zaman uzaklık 1 milyon 300 bin kilometreyi bulur. Neptün'ün helyum ve hidrojenden ibaret bir atmosferi vardır. Yüzeyi hakkında bilgi yoktur. Gezegende sıcaklık sıfırın altında 205 derece olarak hesaplanmıştır.

İlk olarak 1712-1715 yılları arasında İngiliz John Flamsteed tarafından gözlenen Nep-

tün, bu astronom tarafından bir gezegen olarak keşfedilmiş değildir. Zira Flamsteed Uranüs'ün diğer yıldızlarla farkını anlayamamıştır.

MATEMATİK OLARAK KEŞİF

1845'de İngiliz John Couch Adams ile Fransız Urban Leverrier birbirlerinden habersiz olarak Neptün'ün yerini matematik olarak bulmuşlardır. Fakat, 1846 yılının 23 eylül gecesi Alman Gotteried Galle tarafından Leverrier'in hesaplarına dayanılarak gözlemi yapılabilmiştir.

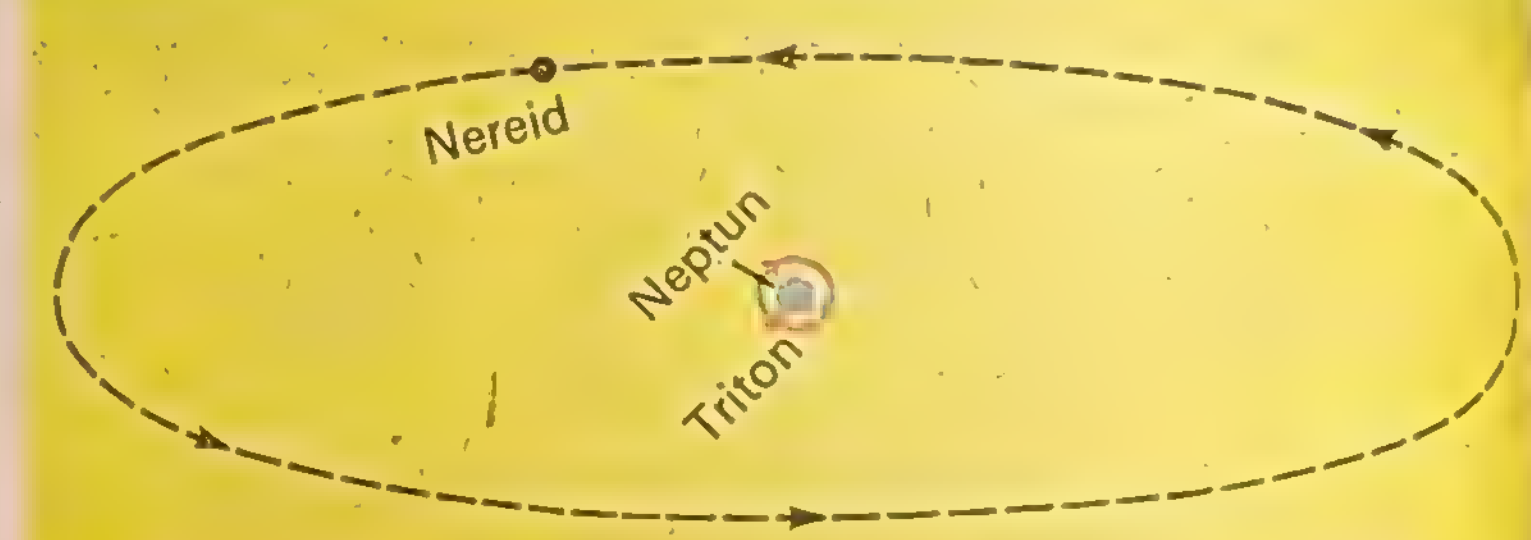


NEPTÜN

42 tane dünyayı içine alacak büyüklükte olan Neptün'de atmosferin helyum ve hidrojenden ibaret olduğu sanılıyor

Neptün ve uyduları

Neptün'ün Nereid ve Triton adlı iki uydusu vardır. Bunlardan Nereid gezegene çok uzaktır. Dolayısıyle bunun yörüngesi büyüktür. Triton ise gezegenin hemen yakınındadır. Şekilde Neptün ve iki uydusunun yörünge sistemi..



Pluto'da hayat ihtimali yok

PLÜTO

Güneş'in dokuzuncu gezegenidir. Güneşten takriben 5 milyar 900 milyon kilometre uzaklıktadır. Plüto'nun çapının 1950-51 yıllarında Amerika'nın Palomar rasathanesinde yapılan gözlemli araştırmalarda 6 bin kilometre kadar olduğu hesaplanmıştır. Fakat bu rakam da kati sayılamaz. Güneş'in etrafındaki dolanımı 248 yıl 317 gündür. Kitlesi Dünya'nınki 1 kabul edilirse 0,04'dür. Plüto'nun varlığını ilk defa 1905 yılında Amerikalı Astronom Percivan Lowell hissetmiş, fakat fotoğrafik metotla ilk gözlemi 13 mart 1930 tarihinde Arizona'daki Lowell rasathanesinde yapılabilmiştir. Gayet silik, hafif yeşilimsi bir ışık veren Plüto'da hayat olma ihtimali yoktur.

Küçük gezegenler: Asteoritler

Merih ile Jüpiter arasında olan asteoritler 3 binden fazladır ve bir küme teşkil ederler. Asteoritlerin sayılabilen ve isimlendirilen miktarı 1600'dür. Kütleleri küme biçiminde değildir. Bu bakımdan dokuz gezegenden ayrı tutulur. Asteoritlerin en büyüğü Ceres'in çapı 800 kilometre, en küçüğü Eros'un uzunluğu 25, eni 10 kilometredir. Asteoritlerin kire şeklinde olmayışlarının bir sebebi yerçekimlerinin olmayışıdır. Bazı uzay bilginleri asteoritlerin Jüpiter'in çekim etkisi ile parçalanan bir gezegenin kalıntıları olduğunu söylerler, bazıları da Güneş sisteminin oluşu sırasında bu yörüngede kalmış cisimcikler görüşü ile bakarlar. Küçük gezegenler yörüngelerinde 3 yıl ile 8 yıl arasında dolaşırlar. Asteoritlerin toplam kütleleri Merih'in kütlesinden azdır. İlk keşfedilen asteorit Ceres olup 1801 yılında İtalyan Guiseppe Piazzi tarafından gözlenmiştir.

Asteoritler ve bulundukları yerler

Gezegenlerin arasında bulunan ve "Küçük gezegenler" de denen asteoritlerin çoğu, yukarda görüldüğü gibi Jüpiter'le Mars arasında dağılmıştır. Zaten bunların Jüpiter'in çekim etkisiyle parçalanan bir gezegenin kalıntıları olduğu da iddia edilmektedir. Asteoritlerin sayılabilenleri bin altı yüz tanedir. Asteoritler içinde en büyüğü Ceres, en küçüğü ise Eros olarak bilinmektedir.

GEZEGENLER TABLOSU

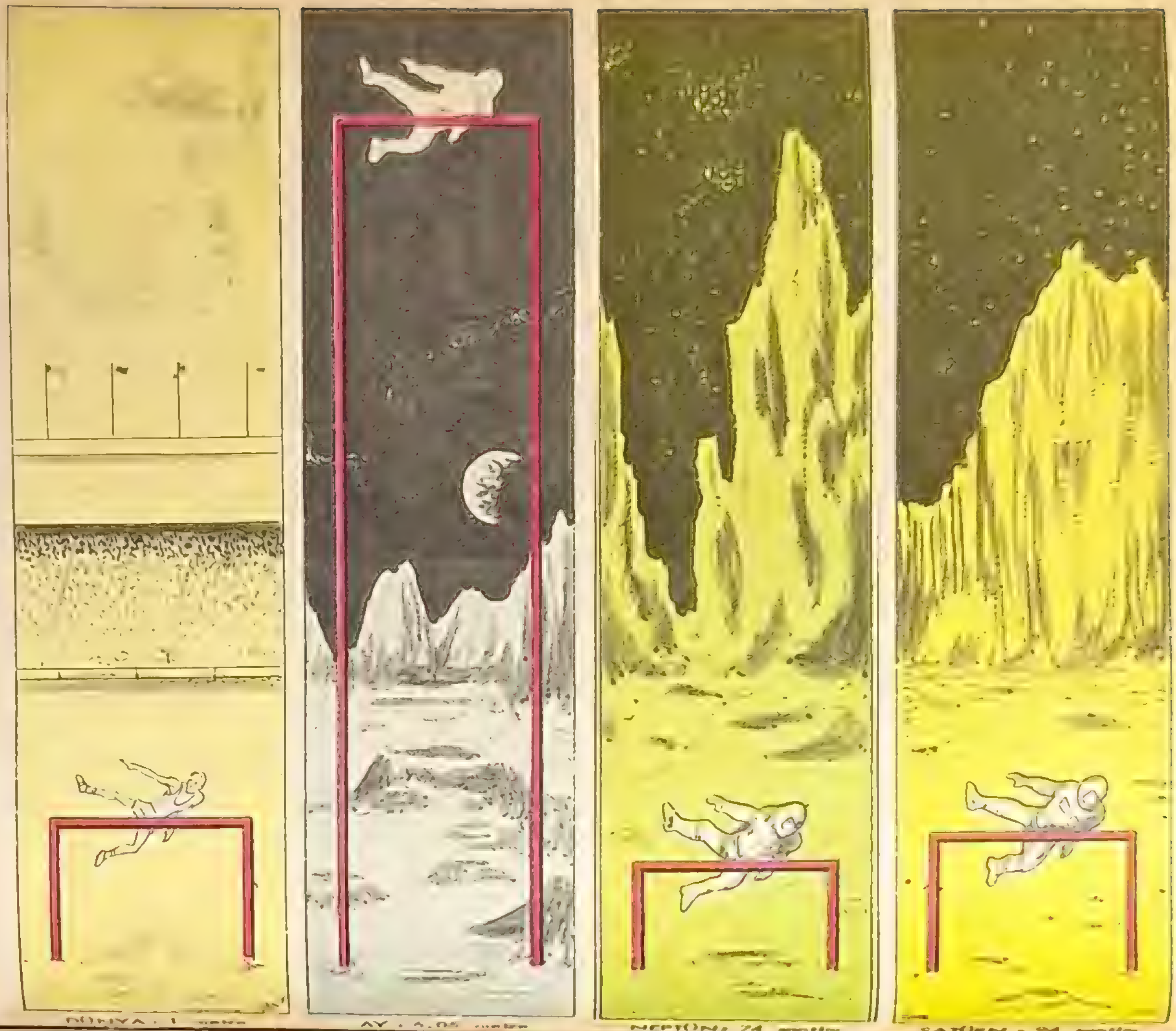
Gezegen	Milyon Km. olarak Güneşe ortalama mesafesi	Güneşin etrafında dönme süresi	Eksen üzerinde dönme	Km. olarak ekvator çapı	Kütle Yer:1	Yoğunluk Su:1
MERKÜR	57.85	88 gün	88 gün	4700	0.06	5.13
VENÜS	108.10	224 gün 3/4	22 s.53 d.	12300	0.81	5.00
DÜNYA	149.50	365 gün 1/4	23 s.56 d.	12756	1	5.52
MARS	227.72	687 gün	24 s.37 d.	6900	0.11	3.94
JÜPİTER	777.6	11 yıl 86 gün	9 s.53 d.	142000	318.4	1.34
SATÜRN	1425.6	29 yıl 46 gün	10 s.14 d.	120000	95.2	0.69
URANUS	2868.1	84 yıl 1 gün	10 s.45 d.	51488	14.6	1.56
NEPTÜN	4494.1	164 yıl 79 gün	15 s.48 d.	44410	17.3	2.23
PLUTO	5900.0	248 yıl 317 gün	6 gün 9 s.	?	?	?

Dünyada ve gezegenlerde yer çekimi

Yerçekiminin yeryüzünden yükseldikçe azaldığını daha önce belirtmiştik. Bu azalma uzayda sıfıra iner. Yani bir insan uzayda, boşlukta yürüyebilir. Buna karşılık, gezegenlerinin her birinin kendilerine göre çekim kuvvetleri vardır. Bu çekim kuvveti dünyadakinden az veya çok olabilir. Ay'a giden ve orada yürüyen astronotlar buradaki yerçekiminin dünyadakinden az olduğunu bizzat görmüşlerdir..

Bu sayfadaki resimlerde, Dünya ve gezegenlerdeki yerçekiminin basit olarak mukayesesi yapılmaktadır.

Buna göre, dünyada 1 metre atlayan bir atlet, Ay'da 6.05 metre, Neptün'de 74 santimetre, Satürn'de 94 santimetre, Jüpiter'de 39 santimetre, Mars'ta 2.63 metre, Uranüs'te 1.04 metre, Venüs'te 1.12 metre, Merkürde 2.58 metre atlayabil-



JÜPİTER: 39 santim

MARS: 2.63 metre

URANÜS: 1.04 metre

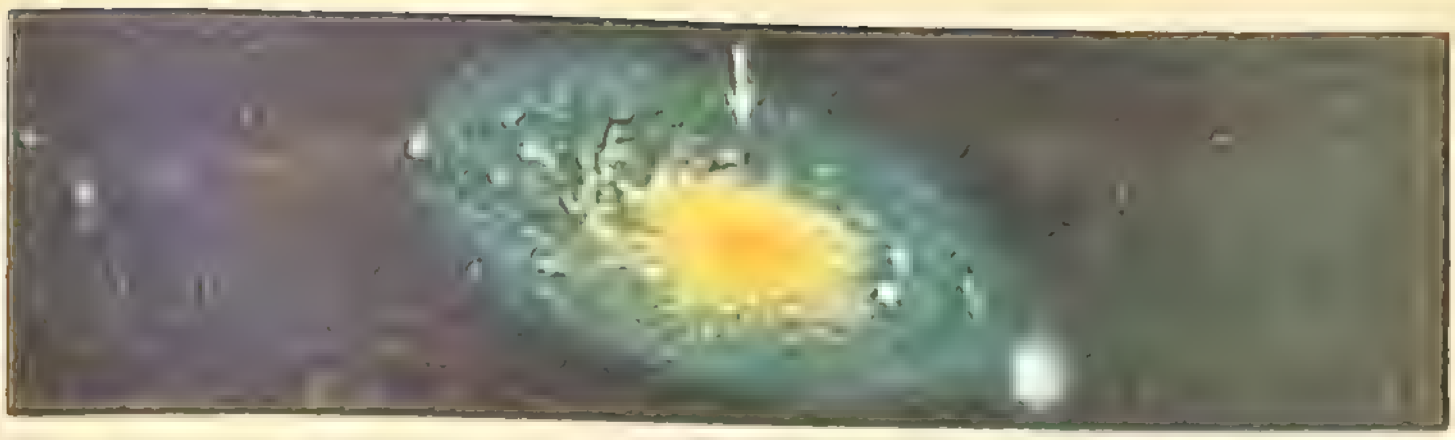
VENÜS: 1.12 metre

MERKÜR: 2.58 metre

Güneş sisteminin içindekiler

Güneş sistemi, güneş merkezde olmak üzere dünya ve diğer gezegenler uydular ve bazı kuyruklu yıldızlarla gök cisimlerinin meydana getirdikleri topluluktur. Bütün bu cisimler, Güneş'in çekim kuvvetinin etkisiyle Güneş [illegible]

da Güneş sisteminde bulunan gök cisimleri ve bunların yörüngeleri görülmektedir: 1. Güneş, 2. Merkür, 3. Venüs, 4. Dünya, 5. Mars, 6. Asteroitler, 7. Jüpiter, 8. Satürn, 9. Uranüs, 10. Neptün, 11. Pluto, 12. [illegible]



Güneş sisteminin Samanyolundaki yeri

Güneş sistemi Samanyolu'nda yıldızların en yoğun olduğu orta kısımda bulunmaktadır. Güneş sisteminin Samanyolu'nun merkezine olan uzaklığı 30 bin ışık yılıdır. Güneş sistemi çok büyük bir topluluk olmasına rağmen Samanyolu'nun içinde çok ufak bir yer işgal etmektedir..

GÜNEŞ SISTEMI

Güneş sistemi, aralarında Dünya'nın da bulunduğu dokuz gezegenden, bu gezegenlerin uydularından, Asteorit adı verilen küçük gezegenlerden ve sayisız göktaşlarından kuruludur. Bu sistemin ortasında da bir yıldız olan Güneş yer alır. Kuyruklu yıldızlar ise Güneş sistemi içine kâh girip, kâh çıkarlar. Bu yüzden bunlara güneş sisteminin "Serseri üyeleri" adı verilir.

Güneş sistemi, Samanyolu dediğimiz yıldızlar topluluğunun merkezinden 30 bin ışık yılı uzakta bulunmaktadır. Bir ışık yılının, 10 milyon kere milyon kilometre olduğu ve Samanyolu'nun çapı 90 bin ışık yılı uzunluğunda bulunduğu düşünülürse, Güneş sisteminin Samanyolu içinde bir noktadan farksız kaldığı anlaşılır. Güneş sistemi kendi çapında çok genişlir. En uzak gezegen olan Pluto, Güneş'ten aşağı yukarı 6 milyar kilometre uzaklıkta bulunmaktadır ki, bu uzaklık bize Güneş sisteminin büyüklüğü hakkında fikir verebilir.

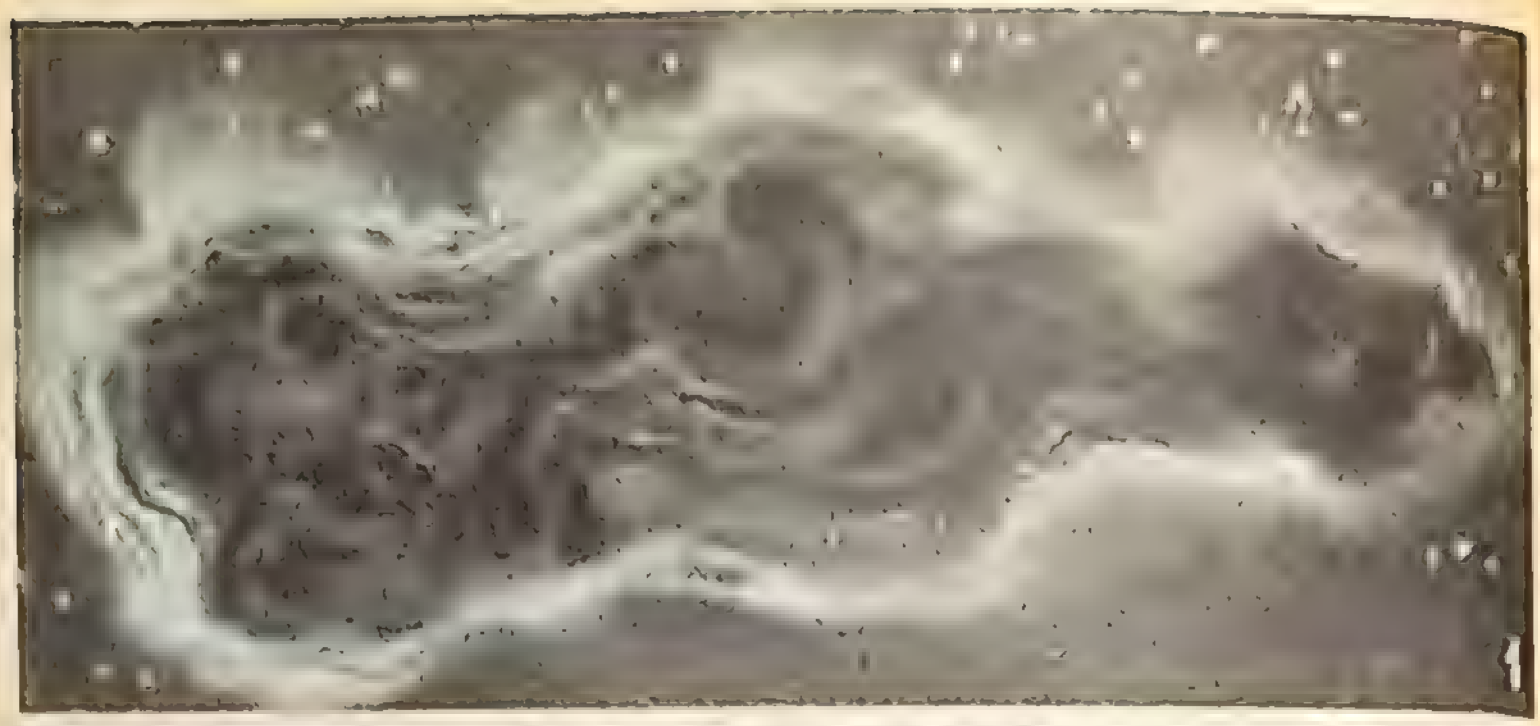
Güneş, gezegenler, uydular, asteoritler ve göktaşları ile bunların bir araya gelmesinden doğan Güneş sistemi, içinde bulunduğu Samanyolu da dahil devamlı hareket halinde bulunmaktadırlar. Güneş sisteminin belirli bir düzen içinde hem kendi etrafında, hem de toplu ca hareket edişi, bütün ayrıntıları ile cisimlerin atomunda da bulunmaktadır. Örneğin flu-or gazının atomunu ele alalım. Bu cismin atomunda tıpkı Güneş sisteminde mevcut olan dokuz gezegen gibi, dokuz elektron bulunmaktadır. Bu dokuz elektron hem kendi eksenleri etrafında hem de çekirdek etrafında belirli bir hızla birbirlerinin çekimi ile dönmektedirler. Gezegenler de bu hareketi aynen Güneş etrafında yapmaktadırlar.

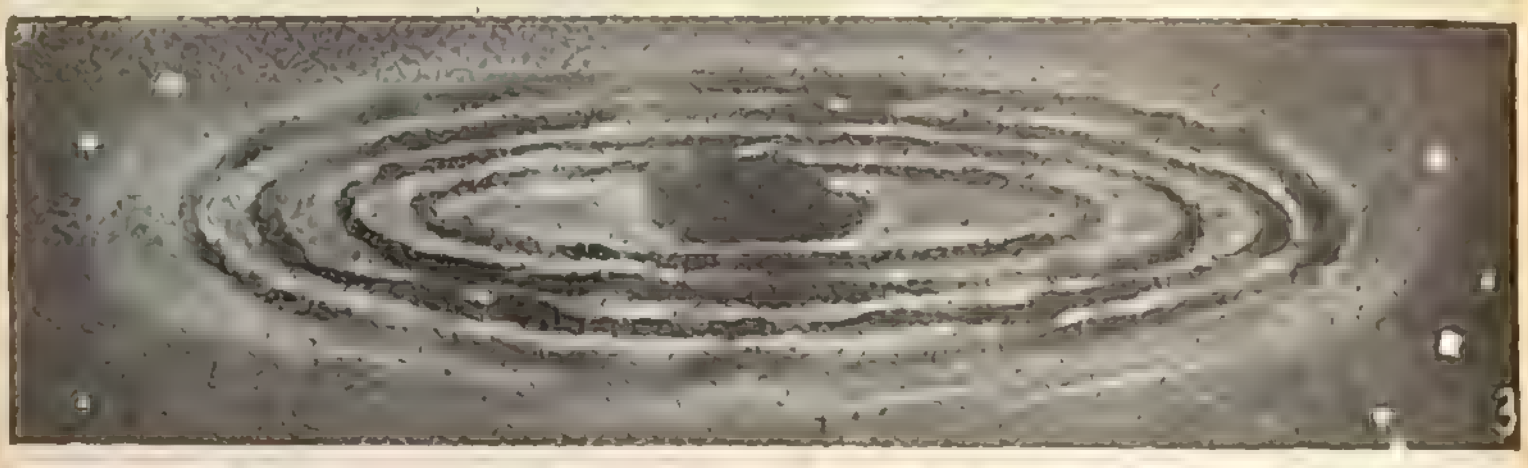
Güneş ve Güneş sisteminin doğuşu evrenin oluşu ile başlamaktadır. Şimdiye kadar Güneş sisteminin doğuşu hakkında çeşitli fikirler öne sürülmüştür. 1944 yılına kadar "Güneş sistemi"nin, gezegenlerin Güneş'ten kopmaları sonucu meydana geldiği "görüşü hakimdi. Bu tarihten sonra Alman bilgini Weizacker'in temel fikri üzerinde çalışan diğer Alman bilgini Kupier, Güneş sisteminin doğuşunu teori olarak ortaya koymuştur. Kupier'in bu son teorisine göre, uzayda asıl (Güneş bulutsusunun kütlesi, Güneş kütlesinin yüzde 10'unu teşkil etmekteydi. Bu bulutsunun çekim kuvvetlerinin etkisiyle parçalanması sonunda yer yer yoğunlaşmalar meydana gelmiş ve gezegenlerin ilk şeklini yoğunlaşan bu ilkel maddeler teşkil etmiştir. Bu yoğunlaşan maddelerin kütlesi Güneş'in kütlesinin yüzde biri nisbetindeydi. Yapısının yüzde biri toz zerrelerinden geri kalanı da hidrojen ve helyum gazlarından ibaret bulunuyordu. Bu toz zerreleri, zamanla yoğunlaşarak gezegenlerin çekirdeğini teşkil etmiştir. Bu safhada, Güneş henüz ısı ve ışınlarını yayacak kadar yoğunlaşmamıştı. Güneşte yoğunlaşma ile birlikte ısı ve ışık neşri başlayınca, yakın gezegenlerde daha çok uzak gezegenlerde daha az olmak üzere üzerlerini örten hidrojen ve helyum gazları, boşluğa uçmuştur. Sonra yakın gezegenlerde kabuğun soğuması ile birlikte, içten çıkan azot ve oksijen gibi gazlarla bazılarında, özellikle Dünyada yeniden atmosfer teşekkül etmiştir. Güneş sisteminin oluşumu sırasında sadece dünya ile Ay'ın birbirlerine yakın iki ayrı gaz kümesi halinde, diğer uyduların ise kendi gezegenlerinin gaz kümelerinden meydana geldiği sanılmaktadır.

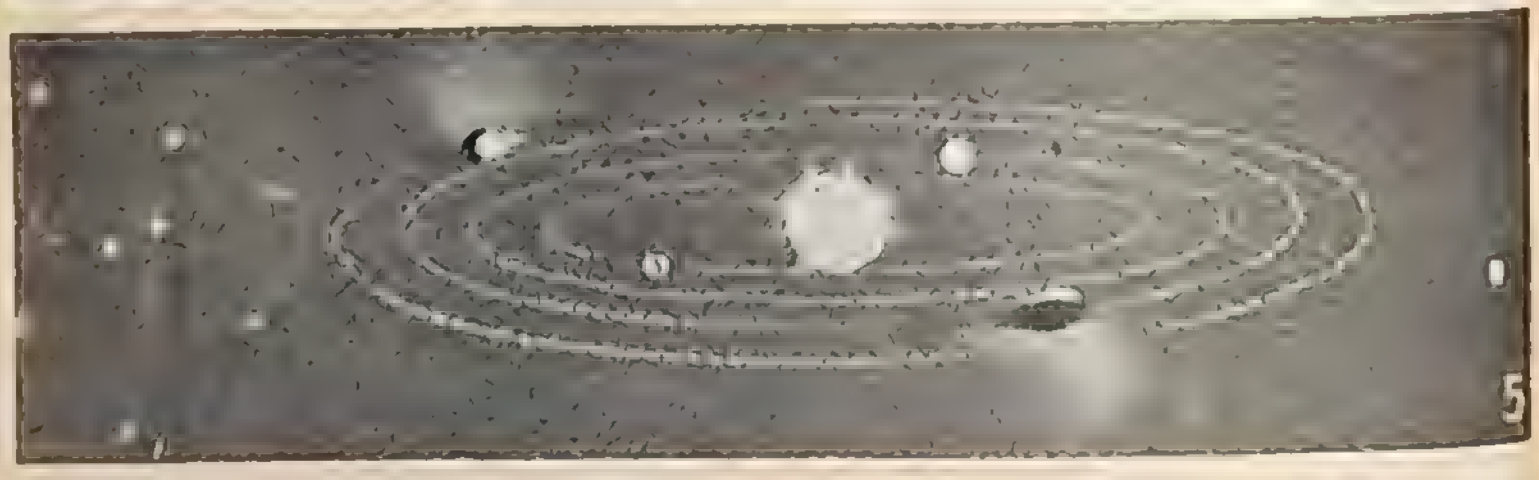
Güneş sisteminin oluşu

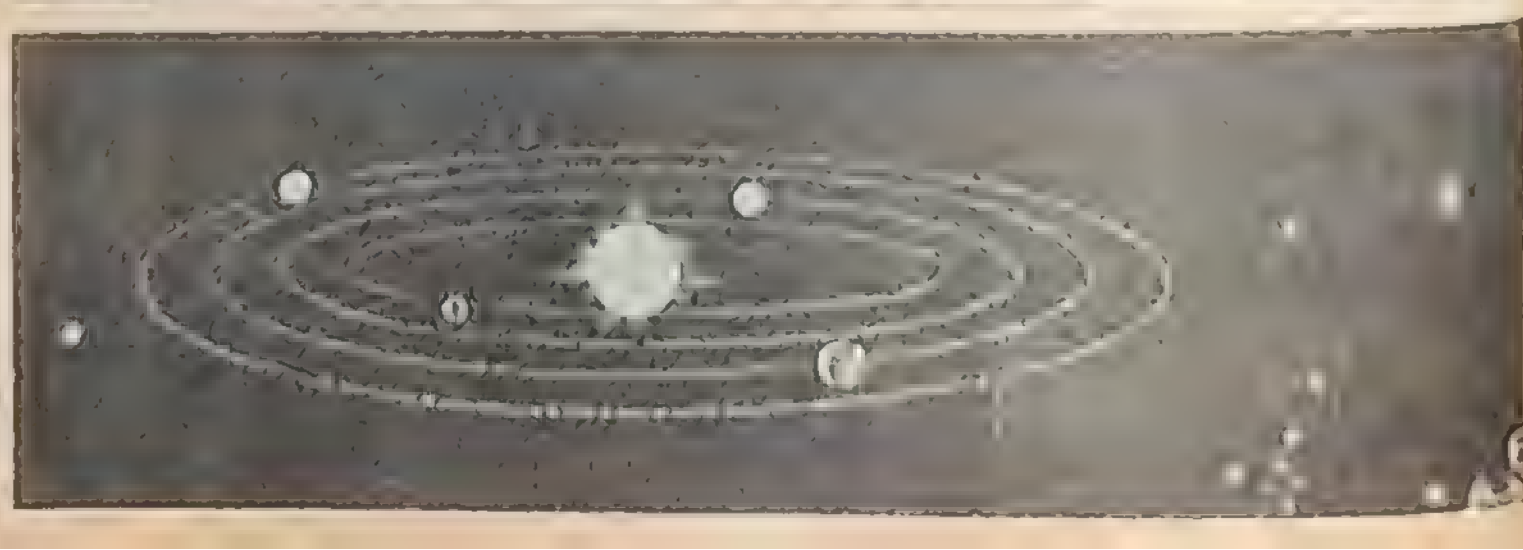
Güneş sisteminin oluşu, evrenin oluşu ile başlamaktadır. 1944 yılına kadar güneş sisteminin, gezegenlerin güneşten kopmaları ile meydana geldiği fikri hâkimdi. Bu tarihten sonra Alman bilgini Kupier ortaya attığı bir teoride güneş sisteminin oluşunu şöyle izah etmiştir:

Güneş ve gezegenler önce bir bulutu andıran gaz kütlesi halinde idiler(1 numaralı resim) Sonra bu bulutsu çekim kuvvetinin etkisiyle dönmeye ve soğumaya başladı(2 numaralı resim) Daha sonra bu dönmenin ve çekimin etkisiyle ana kütleden bazı parçalar kopup dönmelerine ana kütlenin etrafında devam ettiler(3 numaralı şekil) Kopan parçalar uzayın soğukluğu ve dönmenin etkisiyle soğudu ve yoğunlaştı. (4 numaralı şekil) Bu sırada, güneş ısı ve ışık verecek kadar yoğunlaşmamıştı. Güneş ısı ve ışık verecek duruma gelince kopan parçaların etrafındaki hidrojen ve helyum gazları uçtu ve gezegenler şekillenmeye başladı. (5 numaralı resim) Nihayet bu gezegenler iyice soğuyup bugünkü şekillerini almışlardır. (6 numaralı resim).





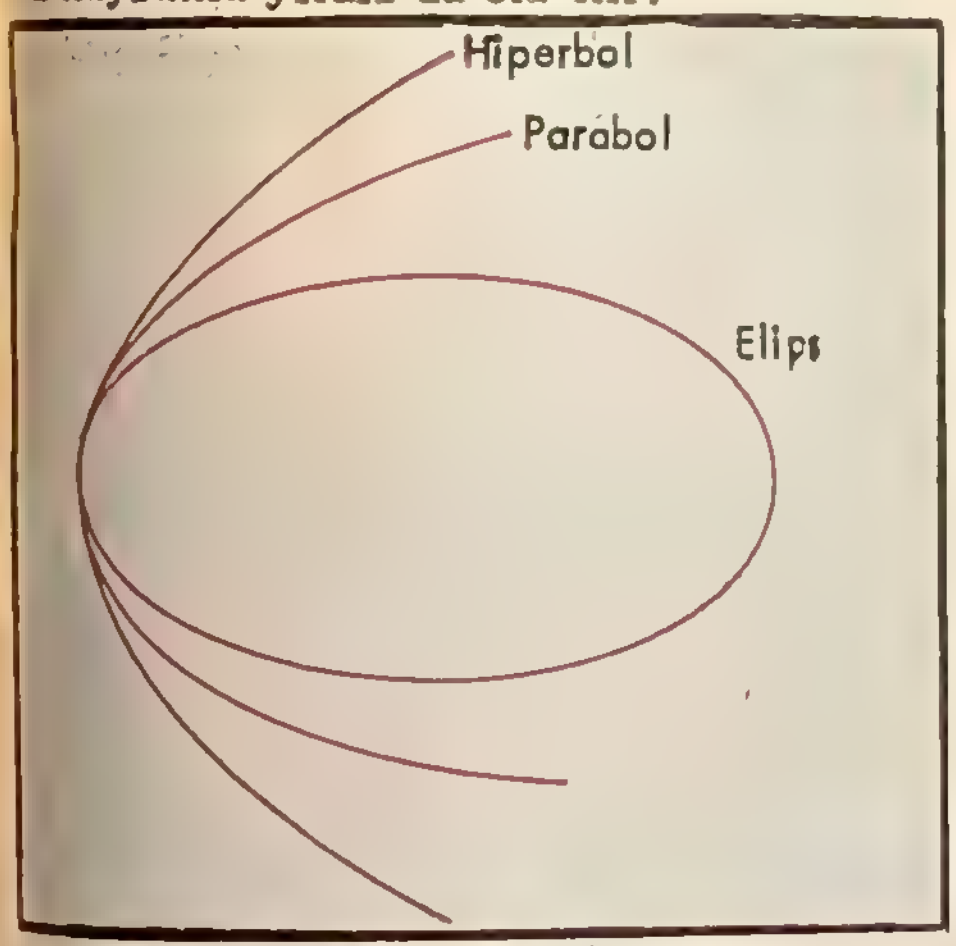




KUYRUKLU YILDIZLAR

Gökyüzünün garip görünüşlü cisimleri kuyruklu yıldızların eskiden görüldükleri zaman kötü bir olayın habercisi oldukları inanılırdı. Şimdi ise, bunların diğer gök cisimlerinden bir farkları olmadığı bilinmektedir. Eski inanışlar öylesine köklü idi ki, Roma İmparatoru Julius Sezar'ın öldürüldüğü yıl görülen kuyruklu yıldız o zamanlar bu olayın habercisi olarak kabul edilmiştir.

Kuyruklu yıldızlarda birçok gök cismi gibi kendi eksenleri ve başka gök cismi etrafında dönerler. Bunlar, çekirdek, saç ve kuyruk olmak üzere üç bölümden meydana gelmiştir. Çekirdek tamamen yıldız görünüşünde ve çok parlak olan kısmıdır. Saç çekirdeği saran bulutumsu örtüdür. Kuyruk ise yıldızın arka kısmında uzanan ve bazen gökyüzünün büyük bir kısmını kaplayabilecek kadar uzun olabilen kısımdır. Kuyruklu yıldızların kuyrukları, yıldızın güneşe bakan yüzünün aksi istikamette uzanır. Bunların güneşin etkisiyle yıldızdan fışkıran ufak zerreciklerden teşekkül ettiği bilinmektedir. Kuyruklar, bir tane, birkaç tane çok uzun veya kısa, olabildikleri gibi kuyruksuz kuyruklu yıldız da olabilir.



Kuyruklu yıldızların yörüngeleri

Kuyruklu yıldızların yörüngeleri yukarda görülen parabol, hiperbol ve elips şekillerinden biri gibi olur. Parabol ve hiperbol yörüngeli yıldızlar sonsuzdan gelip sonsuza giderler. Yani bir defa göründükten sonra bir daha ne zaman görünecekleri belli değildir. Elips yörüngeli yıldızlar ise muayyen zamanlarda görünürler ...

Kuyruklu yıldızlar

Kuyruklu yıldızlar bazen Güneş sisteminin içine girerler. Yukarda Güneş sistemine giren yıldızlar ve bunların yörüngeleri üzerinde çeşitli tarihlerde bulundukları yerler görülüyor ...

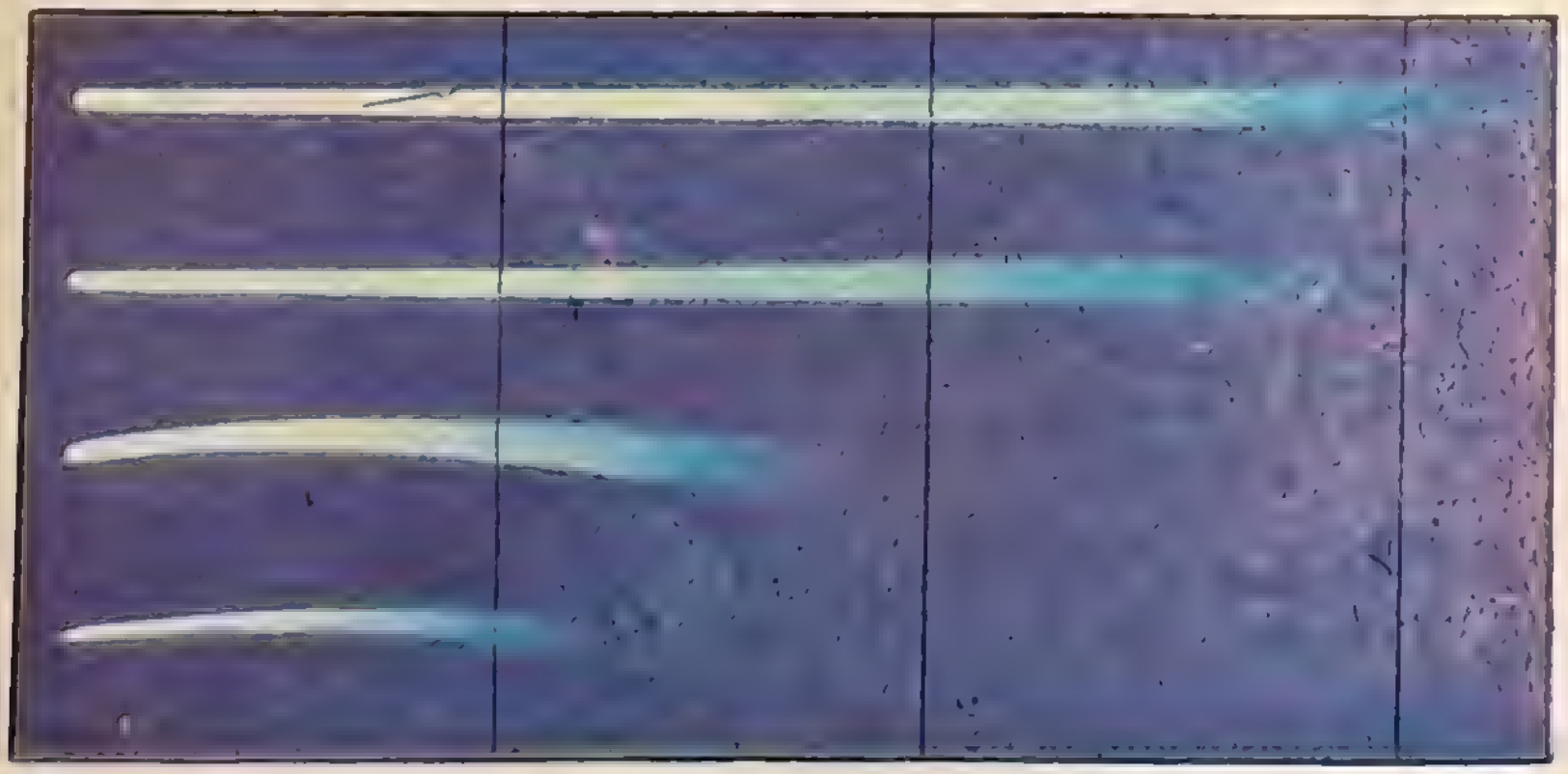
Kuyrukları güneşe ters yöndedir

Kuyruklu yıldızların çeşitli uzunluktaki kuyrukları daima güneşe bakan yüzlerinin ters istikametinde uzanmaktadır. Bunun sebebinin güneşin etkisiyle yıldızdan bazı zerreciklerin fışkırması ve bunların bir uzantı teşkil etmesidir. Yukarda kuyruklu yıldızların kuyruklarının güneşe nazaran yönleri görülmektedir...

Kuyruklu yıldızlar da gezegenler gibi Güneş ışınlarını yansıtarak parlarlar. Bunların büyüklüğü çok fazla olabildiği halde kütleleri çok küçüktür. Gezegenlerin yakınlarından geçen kuyruklu yıldızların yörüngelerine bu gezegenlerin etki yapmasından bu keyfiyet anlaşılmaktadır.

Kuyruklu yıldızların yörüngeleri, parabol, hiperbol, veya elips şeklinde olur. Parabol ve hiperbol yörüngeli kuyruklu yıldızlar, sonsuzdan gelip, görüldükten sonra tekrar sonsuza giderler. Bunların bir daha ne zaman görülecekleri belli olmaz. Yörüngeleri elips olan kuyruklu yıldızlar ise, gezegenler gibi muayyen zamanlarda görülürler. Bunlara, "Periyodik kuyruklu yıldızlar" denir. Bu yıldızların görüldükleri tarihten sonra tekrar görülecekleri günler bellidir.

Kuyruklu yıldızlar bazen aynı yörünge üzerinde birkaç tane olarak ard arda hareket ederler. Böyle kuyruklu yıldızlara, "Kuyruklu yıldız grupları" adı verilir. Bazı yıldızlar bir gezegenin etrafında toplu olarak bulunurlar. Bunlara da "Kuyruklu yıldız ailesi" denir. Kuyruklu yıldızlar görüldükleri zaman isimlendirilirler.



Halley yıldızının kuyruğunun küçülmesi

Periyodik kuyruklu yıldızların kuyruk uzunlukları çeşitli görünüş tarihlerinde değişmekte ve genellikle kısalmaktadır. Yukarda Halley kuyruklu yıldızının çeşitli görünüş tarihlerinde kuyruğunun uzunluğu görülmektedir.

Meteor taşlarının yapısı

Yeryüzüne düşen meteor taşları incelenmiş ve bunlar yapılarına göre üç grupta toplanmıştır. Bunlar, demir meteor taşları, demirli meteor taşları ve demirsiz meteor taşlarıdır. Demir meteor taşlarının % 90 demirdir. Diğer kısmında ise, nikel, kobalt ve bakır vardır. Demirli meteor taşlarında demir ve nikel sünger halinde bulunur. Deliklerinde meteor taşlarına mahsus silikatlar vardır. Demirsiz meteor taşlarında demir oranı azdır. Bunlar silisyum ve mağnezyum ihtiva ederler. Yukarıdaki fotoğrafta görülen Amerika'da bulunan ve tam on dört ton ağırlığındaki demirli bir meteor taşıdır. Halen bir müzededir ..

METEORLAR (Akan yıldızlar)

Bazı gecelerde yıldızlar arasında görülmeyen bir noktadan çıkarak, diğer yıldızlar arasından geçip yeryüzüne doğru gelen parlak cisimler görürüz. Bunlara "Akanyıldız" veya "Meteor" denir. Bunlar gezegenler arasında her yönde hareket edebilen ve gezegenlere nazaran çok ufak olan gök cisimleridir .. Akanyıldızlar gökyüzünde hareket ederlerken bazen yerin atmosferine tesadüf ederler. Bu sırada atmosferde meydana gelen sürtünme neticesiyle bunlar akkor hâle gelirler ve parlak bir görünüş kazanarak yollarına böyle devam ederler. Bunlar genellikle yere varmadan tamamen yanarak kaybolurlar. Yıldız gibi görünmelerinden başka yıldızlarla bir ilişkileri yoktur. Akanyıldızlardan yapısı büyük olanlar bazen yanma tamamen bitmeden yere ulaşırlar. Böyle olanlara "Meteor taşı" veya "Göktaşı" denir.

Akanyıldızlar, ya tek olarak, ya da çok sayıda bulunurlar. Çok sayıda olan akanyıldızlara "Yıldız yağmuru" denir. Yıldız yağmurları yılın muayyen zamanlarında meydana gelir. Akanyıldız yağmurları gökyüzünün muayyen noktalarından çıkıyormuş gibidir. Bu noktaya "Radyan noktası" adı verilir. Akanyıldızlar yörüngeler üzerinde hareket ederler. Bunlara akanyıldız sürüsü adı verilmektedir.

Eve giren meteor taşı

Amerika'da bir eve düşen meteor taşı, tesadüfen evin içinde bulunan bir kadına çarpmış ve onu fotoğrafta görüldüğü gibi yaralamıştır. Bu yara bir yanık şeklinde kalmıştır. Üstteki fotoğrafta 5 kiloluk bu meteor taşının düşerek evin damında açtığı delik görülmektedir.

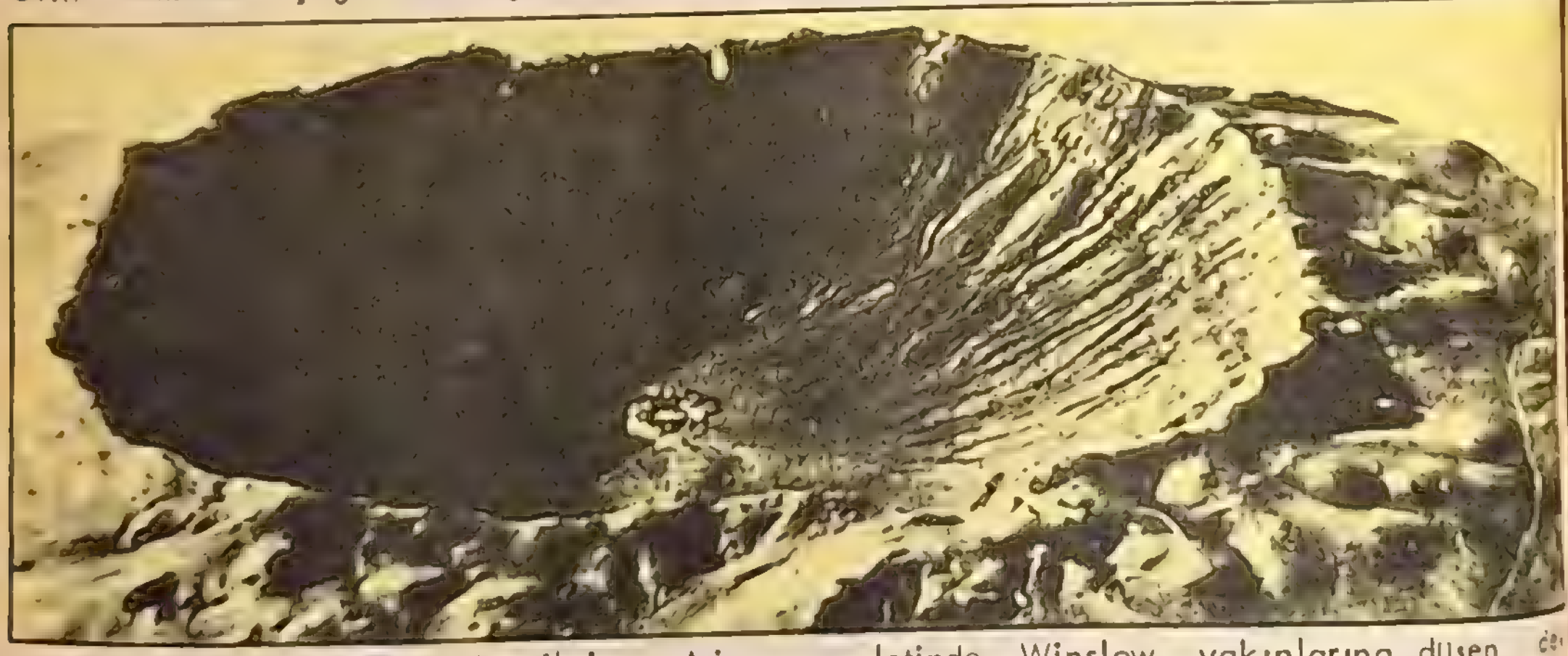
Meteor taşları

Meteor taşlarının yanmasını tamamlamadan yere ulaşan akanyıldızlar olduklarını söylemiştik. Çeşitli zamanlarda yeryüzünün muhtelif bölgelerine düşen meteor taşları zararlara yol açmaktadır. Bunlar genel olarak, yeryüzüne tek parça halinde düşerler. Ancak bazen atmosferde bir patlamayla parçalanarak parçacıklar halinde yere indikleri de olur. Meteor taşları, demir meteor taşları, demirli meteor taşları ve demirli meteor taşları olmak üzere üç gruba ayrılır.

METEOR KRATERLERİ

Meteor taşları düştükleri yerlerde geniş kraterler açarlar. Bunlar bazen çok derin ve geniş olmaktadır. Örneğin Kuzey Amerika'da Arizona'ya düşen bir meteor taşı 2 km. genişliğinde ve 170 metre derinliğinde bir krater meydana getirmiştir. Bunun 30 bin yıl kadar önce meydana geldiği sanılmaktadır. Yine çok eski zamanlarda meydana geldiği sanılan Kanada'daki Kebek kraterinin genişliği 4 km. derinliği ise, 400 metredir. 1908 yılında Sibirya'ya düşen bir meteor taşı 50 kilometrelik bir sahayı tamamen harap etmiş ve buradaki ağaçları ve canlıları ortadan kaldırmıştır. Burada yapılan incelemede hiç bir hayat izine rastlanmamıştır. Bu bakımdan taş düştüğü sırada orada canlı varsa öldüğü kanısına varılmıştır.

Önemli göktaşı yağmurlar, şunlardır: Quatrantide'ler, Pedseide'ler, Eta Aquaride'ler, Orionide'ler, Lyride'ler, Leonide'ler.



Arizona'daki meteor çukuru

Amerika'nın Arizona eyaletinde Winslow yakınlarına düşen dev bir meteorun açtığı çukurun çapı 2 kilometre, derinliği ise 170 metreyi bulur. Fotoğrafta, bu dev meteor çukuru görülüyor...

YILDIZLAR

Gökyüzünde ışık saçan cisimlere "Yıldız" adı verilir. Yıldızların, Güneş gibi ısı ve ışık saçanları olduğu gibi ışık saçma yetene - ğini kaybederek sönmüş birer gezegen halin - de olanları da vardır. Sönük yıldızların varlığı bunlardan birinin parlak bir yıldızla dünya a- rasında düz bir doğrultuya girmesi sırasın- da fark edilmiştir. Teleskopla bakıldığında sönmüş yıldız, parlak yıldızın yüzeyinde siyah nokta cık halinde belirmiştir. Yapılan gözlem - lerde daha birçok sönük yıldıza rastlanmıştır.

Yıldızların ışıkları çok berrak bir havada bile bize kırpınışlar halinde gözükür. Bunun sebebi Dünya atmosferinin çeşitli yoğunluk- lara sahip olmasıdır. Yıldızların ışıkları at- mosfer tabakalarına çarpınca kırılmaya uğrar, bu kırılmaları gözümüz titreşimler halinde görür. Buna "Yıldız'ın göz kırpması" veya "Yıldız Titreşimi"adı verilir.

Dünyanın birçok noktalarından uzayın de- rinliklerine gözle bakılacak olursa, parlak nok- tacıklar halinde görülebilen yıldızların sayısı aşağı yukarı 10 bin kadardır. Fakat biz bir nok- tadan ancak bunların 5-6 bin kadarını görebi - liriz. Şayet gökyüzünü en kuvvetli bir teles- kopla fotoğraf çekilerek inceleyecek olursak yıldız sayısı hemen 50-60 trilyara çıkar. En kuvvetli teleskopların bile göremediği yıldız- ları da bir tahmin olarak hesaba katarsak ka- baca 100 trilyar demek yerinde olur.

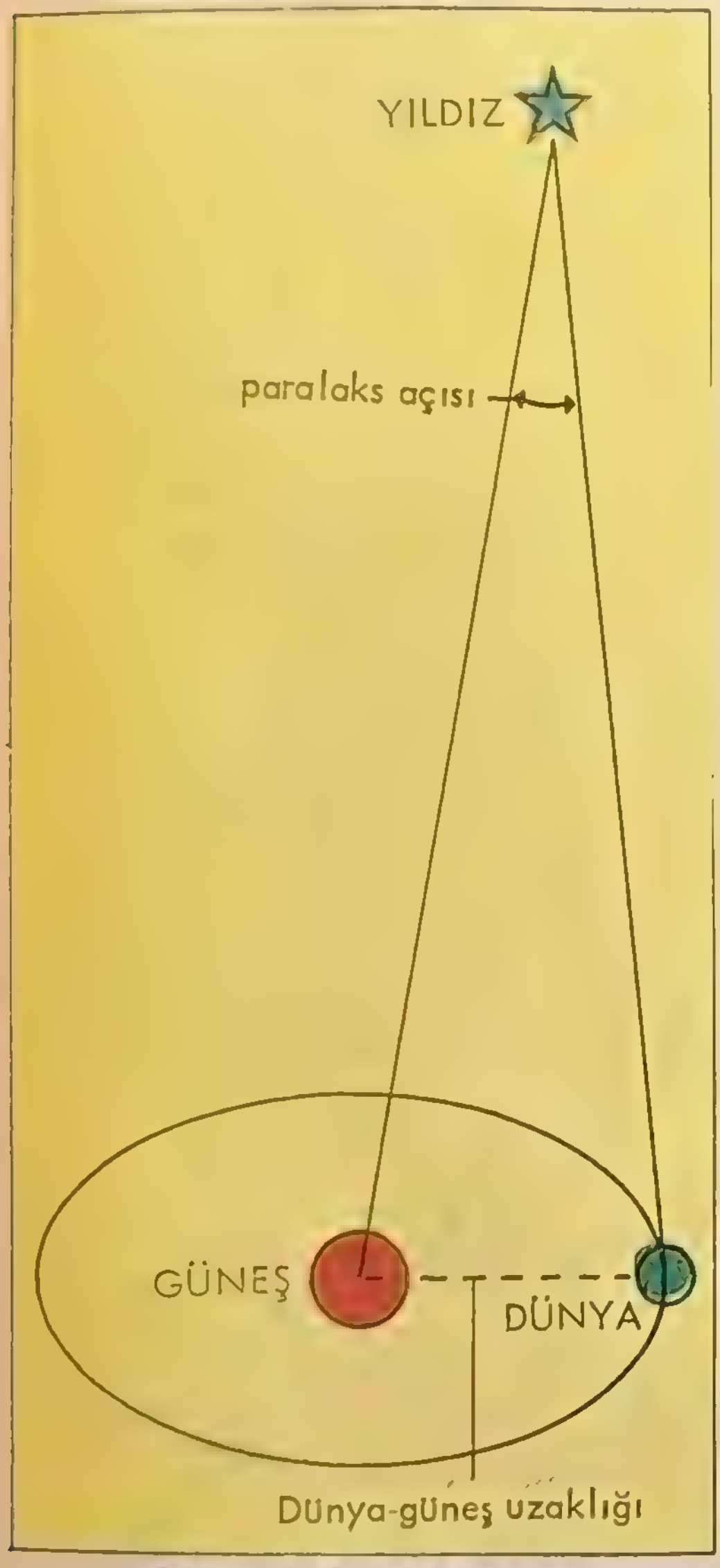
Yıldızlardan birçoğunun bizim Güneş sis- temimiz gibi sistemlere sahip olduğu artık bugün bir gerçektir. Nitekim bilginlerin ileri sürdüğüne göre, Uzay'daki 100 trilyar yıldız -

dan en az 1 trilyarının Güneş sistemine benzer sistemleri ve bu sistemlerden milyonlarcasının tıpkı dünyamızda olduğu gibi, canlıların yaşayabileceği benzer şartları olan gezegenleri bulunmaktadır.

YILDIZLARIN UZAKLIKLARI

Çıplak gözle bakarak yakın sandığımız yıldızlar dahi dünyaya milyonlarca kilometre uzakta bulunmaktadırlar. Dünyaya en yakın yıldız olan Alfa Sentaur C adlı yıldızın mesafesi 4,3 ışıkyılıdır ki, bu uzaklık 40 milyon kere milyondan daha fazladır. Bu arada yıldızların yakınlık veya uzaklıkları parlaklıkları ile de ilgili değildir. Örneğin Dünya'ya en yakın yıldız olan Alfa Sentaur C yıldızının parlaklığı diğer birçok yıldızdan daha azdır. Parlak yıldızlardan dünyaya en yakın olanı ise Sirius'tur. Bu yıldızın dünyamıza uzaklığı 8.7 ışık yılıdır.

Yıldızların uzaklıkları paralaks adı verilen bir açı ile ölçülmektedir. Bir yıldızın paralaksı o yıldızdan yere ve güneşe çizilen hatlar arasındaki açıdır. Dünya Güneş uzaklığından bu açı bulunmakta, bu açıdan da yıldızın uzaklığı hesap edilebilmektedir.



Paralaks Metodu

Yıldızların uzaklığını hesaplamakta kullanılan metoddur. Bir yıldızın paralaksı, o yıldızdan yer ve güneş uzaklığını gören açıya denir. Bu metoddan, bilinen yer güneş uzaklığından paralaks açısı ondan da yıldızın uzaklığı hesaplanır.

YILDIZLARIN BÜYÜKLÜKLERİ

Yıldızlar aslında çok büyük olmalarına rağmen uzaklıkları nedeniyle ufak görünürler. Bir yıldızın parlaklığı ve paralaksı bilinirse bu yıldızın görünen çapı da hesaplanabilir. Bu rakam büyük değildir. Ancak gerçek çapları çok büyüktür. Örneğin, Betelgeus yıldızının görünen çapı çok küçük olduğu halde bu yıldız Güneş'ten 920 defa daha büyüktür.

YILDIZLARIN HAREKETLERİ

Evrendeki bütün yıldızlar hareket halindedirler. Bunlardan bir kısmı o kadar az hareket ederler ki uzayda bir noktadan bakıldığında sabitmiş gibi görünürler. Aynı yıldıza Dünyadan bakıldığında ise, bunların gerçek olmayan hareketleri görülür. Aslında bu yıldızların hareketleri değişmez. Yani çok az hareket ederler. Ancak dünyanın kendi ekseni ve Güneş etrafında dönmesi yüzünden bunlar aslında çok daha hareketliymiş gibi görülürler. Bunlardan biri olan Kutup Yıldızı Dünya'nın ekseni ile aynı doğrultuda bulunduğu için hareketsiz ve aynı yerde görülür. Ama binlerce yıl sonra bu yıldızın da az da olsa hareket edeceği muhakkaktır.

Dünyamızın dışında uzayda sabit bir noktadan bakacak olursak, hızlı hareket eden yıldızların hareketlerini çok daha iyi görürüz. Örneğin hareketli yıldızlardan biri olan Güneş içlerinde Dünyanın da bulunduğu gezegenleri ile saniyede 20 kilometrelik hızla kendi çapının 3,2 büyüklüğündeki Vega-yıldızına doğru ilerlemektedir. Belirsiz bir harekete sahip olan Vega yıldızının uzaklığı 26,5 ışık yılıdır. Buna göre Güneş bu yıldıza 5-6 bin asır sonra varacaktır ki, bu da büyük bir zamandır.

YILDIZLARIN PARLAKLIĞI

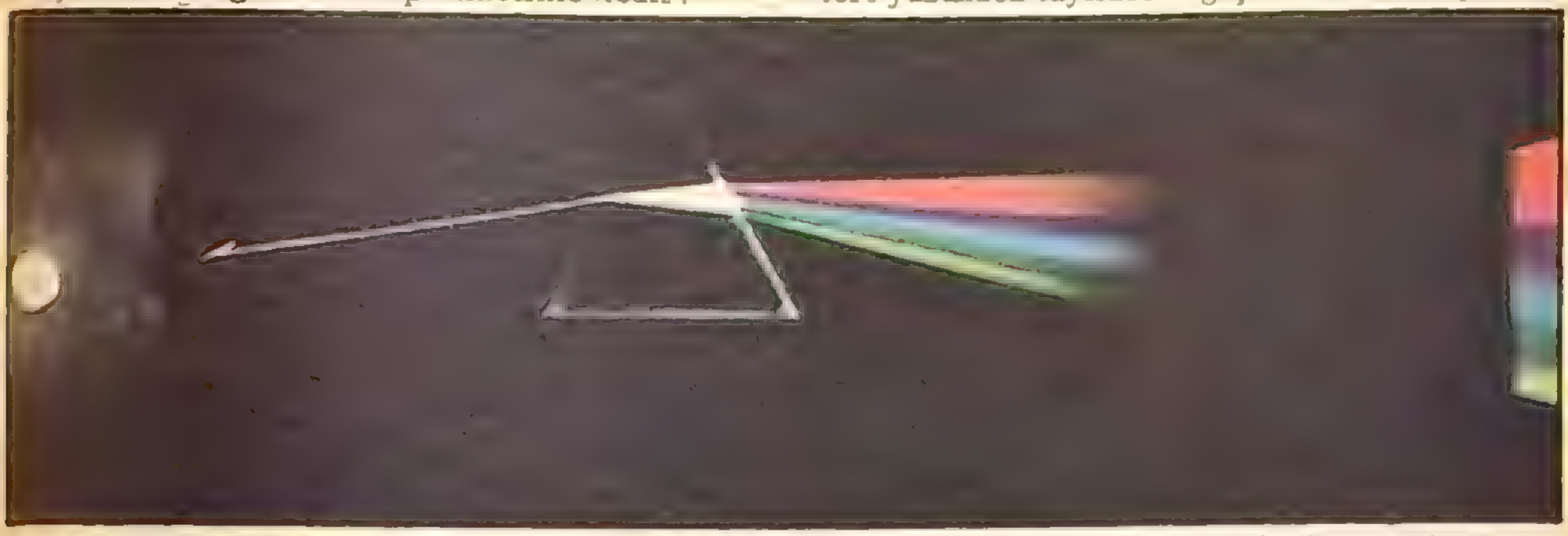
Yıldızların parlaklığı aynı değildir. Astronom Hipparcus milâttan önce 125 yıllarında yıldızları parlaklıklarına göre ve "Kadir" adı verilen bir rakamla 6 grupta toplamıştır. Bunlardan en parlak olanı 1 numaralı kadiri teşkil

ediyorlardı. Yıldızların parlaklıkları azaldık-
ça 2,3,4,5,6 kadir rakamlarına iniyorlardı
İlk zamanki gruplandırma gözle görülen yıl-
dızlar üzerinde yapılmıştı. Dürbünlerin ica-
dından sonra ise, kadir grupları yükselmiş ve
23 e kadar çıkmıştır.

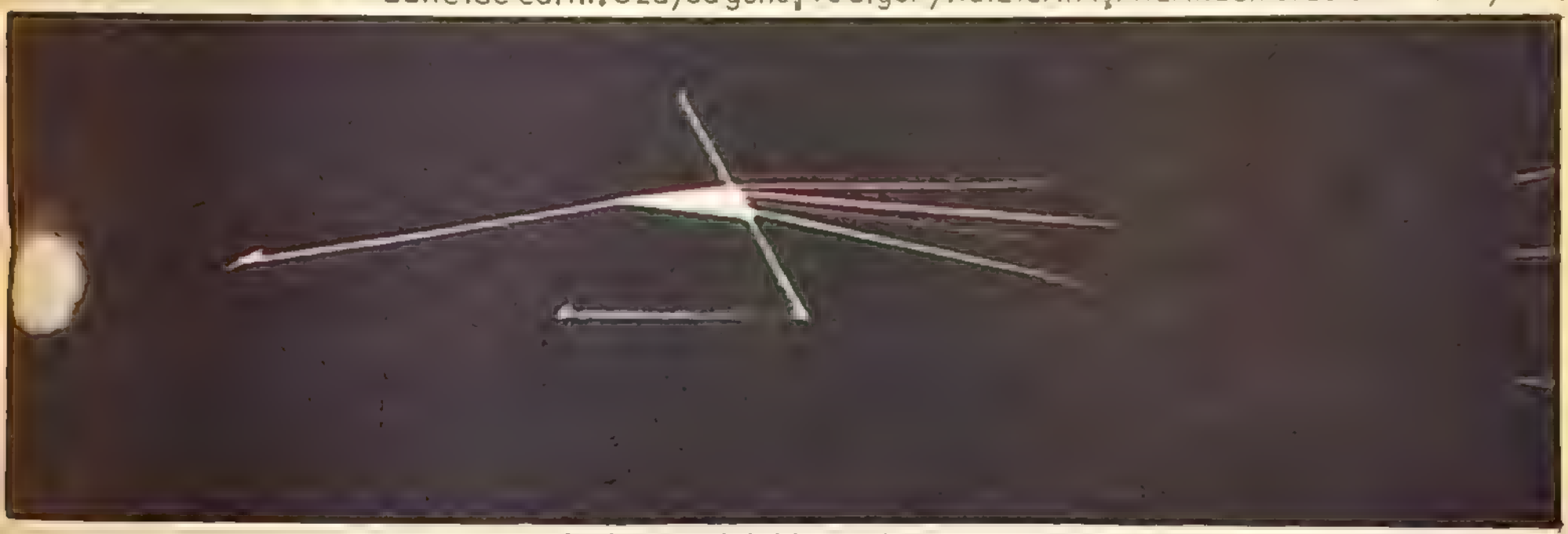
Bir yıldızın kadirini tayin etmek için başka bir yıldızın parlaklığını bilmek gerekmektedir Bunun için Kutup Yıldızının parlaklığı hesaplanmış ve + 2,12'ye eşit olduğu tespit olunmuştur. Diğer yıldızların kadirleri(Parlaklıkları) de buna göre hesaplanabilmektedir.

Yıldızların tayfları

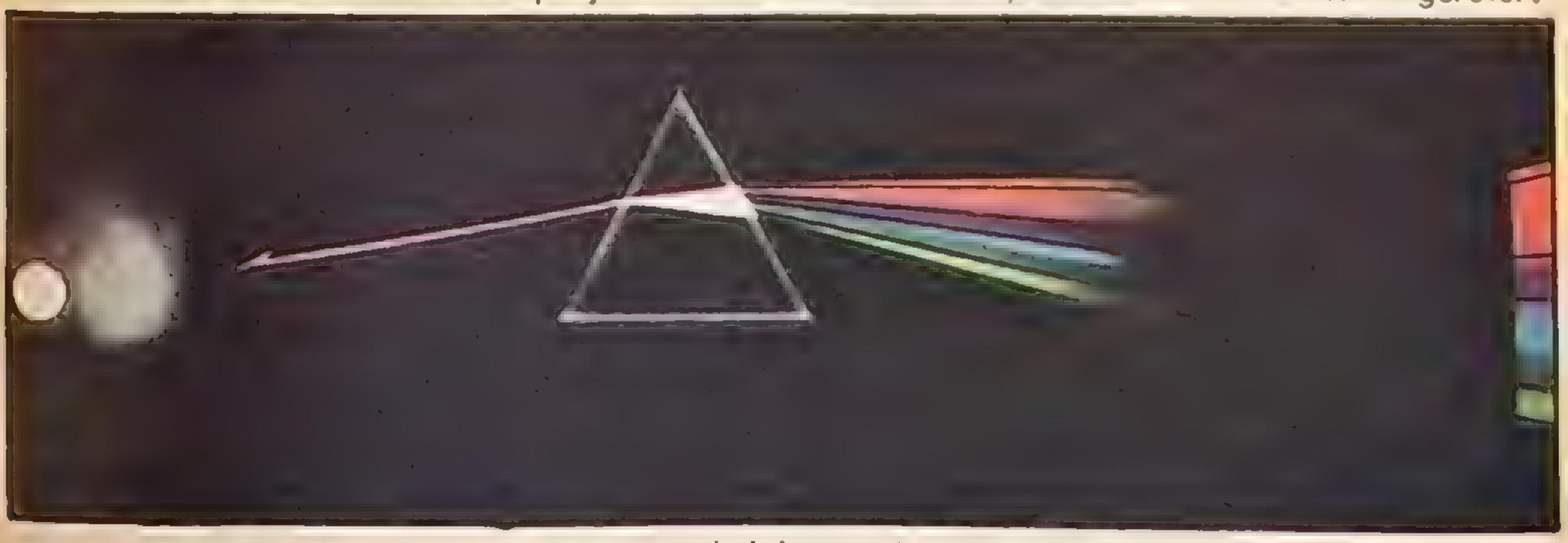
Yıldız tayfı, yıldızların ışınlarının özel prizmalardan geçirildikten sonra renklere ayrılmış ve basitleşmiş şeklidir. Bir yıldız tayfı genellikle bir zemin ve bu zemini bölen çizgilerden meydana gelmiştir. Bu çizgileri yıldızda bulunan kimyasal elementler meydana getirirler. Yıldızların, sıcaklık, basınç ve ihtiva ettikleri kimyevi elementler gibi yapı özellikleri yüzünden tayfları değişik olur. Tayfları



Devamlı tayf Bu tayf sıcak ve yoğun gazların yaydıkları ışınların prizma yolu ile parçalanmasından elde edilir. Uzayda güneş ve diğer yıldızların ışıklarından elde edilen tayftır.



Parlak çizgili tayf Alçak yoğunluktaki sıcak gazların yaydıkları ışınların prizma yoluyla parçalanmasından elde edilen tayftır. Gücü az nebulalarda görülür.



Karanlık çizgili tayf Bazı nebulaların içinde soğumuş bölümler vardır. Bunların yaydıkları ışınlardan elde edilen tayflar siyah çizgilidir...

birbirinden çok farklı olmayan yıldızlar TAYF SINIRI adı altında gruplara ayrılmıştır. Tayf sınırı grupları O,B,A,G,F,K,M,N,R gibi harflerle adlandırılır. Her sınıf da ayrıca 10 tali gruba ayrılmaktadır. Amerikalı astronom Russel, yıldızları mutlak parlaklık ve tayf sınırlarına göre grafiklendirmiştir. Buna göre:

Mutlak parlaklığı -5 kadir civarında olan yıldızlara ÜST DEV, Mutlak parlaklığı 0 kadir civarında olanlara DEV, Mutlak parlaklığı 6 ile 0 kadir arasında olanlara NORMAL, Mutlak parlaklığı 6 ile 15 kadir arasında olanlara da CÜCE yıldızlar adı verilmektedir.

Çift yıldızlar

Gökyüzünde öyle yıldızlar vardır ki, bunlara çıplak gözle bakıldığında tek yıldızmış gibi görülmelerine rağmen, bunlara bir dürbünle bakıldığı zaman birbirlerine uzaklıkları çok az olan çift yıldızlar oldukları anlaşılır. Bunlar aynı doğrultuda veya birbirine bağlı olarak hareket ettikleri için tek yıldızmış gibi görünürler.

Parlaklığı değişen yıldızlar

Birçok yıldızlar zaman zaman, değişen parlaklıklarda görünürler. Böyle yıldızlara "Değişen Yıldızlar" denir. Bunların sayısı birkaç bin kadardır. Değişen yıldızların parlaklıkları muayyen zamanlarda olur. Bunlara "Periyodik Değişen Yıldızlar" denir. Bazılarının ise, parlaklığının değişmesi düzensizdir. Bunlara da "Düzensiz Değişen Yıldızlar" adı verilir.

Galaksiler

Uzayda milyonlarca yıldızın ve yıldız sistemlerinin bir araya gelerek teşkil ettikleri çok büyük topluluklara GALAKSİ adı verilir. Evrende birçok galaksi bulunmaktadır. Dünyanın da Güneş sistemi ile birlikte içinde bulunduğu galaksinin adı SAMANYOLU'dur.

Samanyolu

Berrak gecelerde gökyüzüne baktığımızda, gökyüzünü baştan başa saran, ve bir bulutu andıran, parlak, beyaz bir yıldızlar topluluğu görürüz. İşte, Samanyolu budur. Samanyolu, Güneş sistemi ve Güneş sistemine benzer sistemlerle milyonlarca yıldızı içine almaktadır.

Samanyolu'nun içinde bulunan yıldızların sayısının 100 trilyar olduğu bilinmektedir. Samanyolu, 90 bin ışık yılı uzunluğunda ve 20 bin ışık yılı genişliğinde spiral bir şekildir. Güneş sistemi Samanyolu'nda yıldızların en yoğun olduğu orta kısma yakın bulunmaktadır. Samanyolu'nun Güneş'in olduğu yerdeki kalınlığı 3000 ışık yılı, Güneş'in Samanyolu merkezine olan uzaklığı ise 30000 ışık yılıdır. Samanyolu da kendi ekseni etrafında dönmektedir.

Bu dönmenin 200 milyon ışık yılından fazla bir zamanda tamamlandığı tahmin edilmektedir. Samanyolu'nun orta kısmı ise saniyede 300 kilometre hızla hareket etmektedir. Samanyolu'nun birçok kolları bulunmaktadır.

Nebulalar

Gökyüzünde bir de Nebula veya Nebülözden ve bir sis görüntüsünde olan cisimler vardır. Bunlar genellikle birer gaz kütlesidir. Ancak bazıları birer yıldız kümesi halinde teşekkül etmiştir. Nebulalar yapılarına ve özelliklerine göre üçe ayrılırlar: 1. Gayri muntazam Nebulalar, 2. Gezegen şeklinde Nebulalar 3. Spiral Nebulalar.

Gayrimuntazam ve gezegen şeklinde olan Nebulalar gaz kütleleri halindedir. Spiral Nebulalar ise, birer yıldız sistemi şeklindedir.

GAYRİMUNTAZAM NEBULALAR

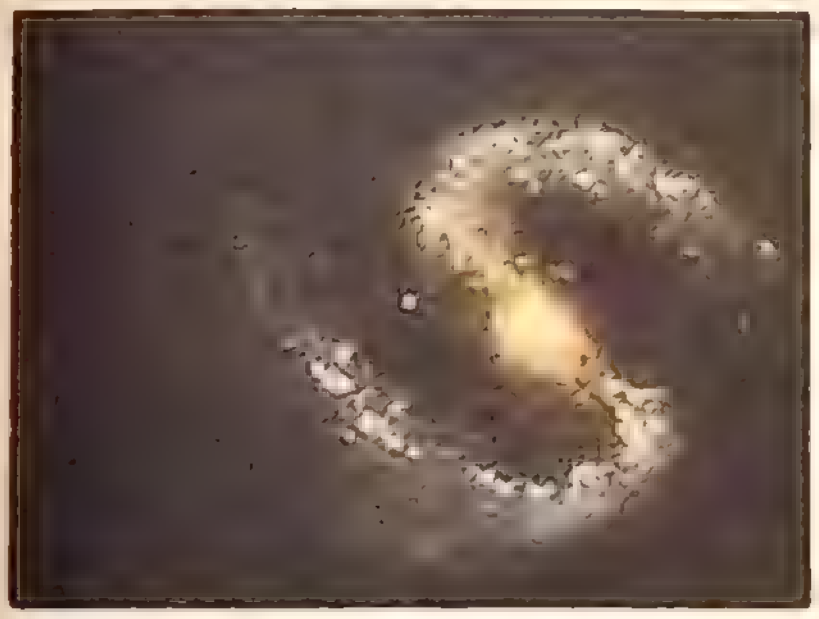
Bunların belirli bir şekilleri yoktur. Samanyolu düzlemi civarında bulunurlar. Aydınlık olanlar ve karanlık olanlar olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Aydınlık olanların etrafında sıcak yıldızlar bulunur. Nebulalar bu yıldızlardan aldıkları ışını yansıttıkları için bir gaz bulutu şeklinde görülürler. Öküz takım yıldızınınki parlak Nebula bu türdür Buna yengeç Nebulası denir. Karanlık Nebulalar yanlarında yüksek ısılı yıldızlar bulunmadığı için karanlık gözükenlerdir. Bunlar ancak Samanyolu'nun çok yıldızlı bölgelerinin gölgelerinde görülürler. Orion takım yıldızının Atbaşı Nebülası bu türdür.

GEZEGEN ŞEKLİNDE NEBULALAR

Bunlar Samanyolu'nun içinde bulunurlar, şekilleri ve görünüşleri muntazamdır. Dürbünle bakıldığında bir kurs şeklinde görülür ve bir gezegeni andırırlar.

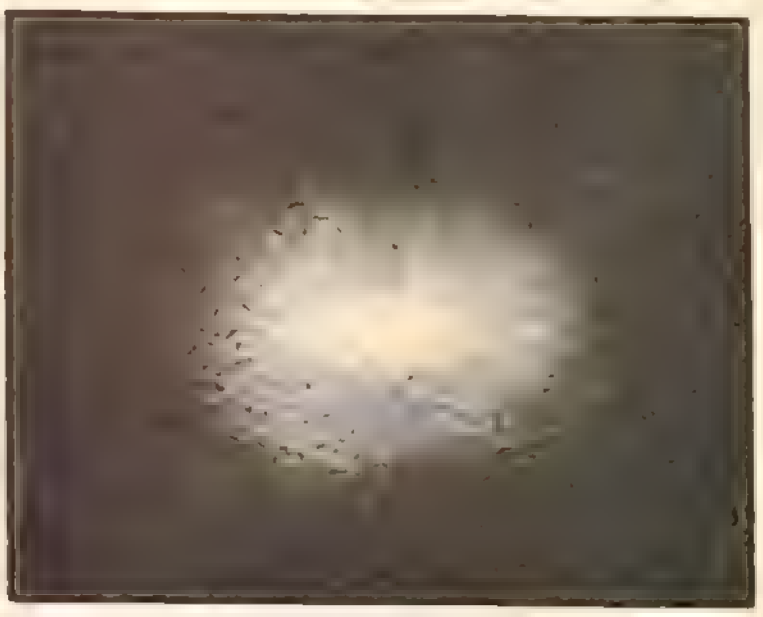
Bunlar diğer Nebulalar gibi gazlardan meydana gelmeyip, milyonlarca yıldızın bir araya gelerek teşkil ettikleri yıldız sistemleridir. Nebulaların birçoğu bu spiral türdendir. Samanyolu'nun içinde ve civarında bu Nebulalara rastlanmaz. Çok büyük bir hıza sahip olan Spiral Nebulalar bu hızla Samanyolu'ndan gittikçe uzaklaşmaktadırlar. Takım yıldızların birçok yıldızları bu Nebula türündendir.

GALAKSİ ŞEKİLLERİ



KOLLU GALAKSİ

Parlak bir çekirdeği ve dışarıya doğru uzanmış kolları vardır. Bu şekil bir galaksinin hızla döndüğünü ifade etmektedir.



ELİPTİK GALAKSİ

Bir yumurtayı andıran bu galaksi çeşidinde, toz ve gazların bulunmadığını bu eliptik şekil göstermektedir.

YAY ŞEKLİNDE GALAKSİ

Bu galaksıde kollar birçok yıldızların uzay tozları ve gazlarının bir arada dönmesiyle meydana gelir...

YAY ŞEKLİNDEKİ GALAKSİNİN YANDAN GÖRÜNÜŞÜ

Bu tip galaksilerde orta kısım birçok yıldızın biraraya gelmesiyle şişkindir.

En tanınmış 20 yıldız ve özellikleri

TAKIM YILDIZLAR

Eski insanlar gök küresini gerçek varlık kabul etmekte ve gözyüzünde tesbit edebildikleri yıldızların sabit olduklarını zannetmekte idiler. Bu yıldızların fazlalığı yüzünden, bu insanlar onları gökyüzünde benzedikleri şekle göre adlandırırlardı. İşte böylece gruplandırılmış olan yıldızlara TAKIM YILDIZLAR adı verilmiştir. Her millet takım yıldızlarına kendi gelenek ve efsanelerine uygun bir şekilde isim vermiştir. Bugün bütün dünyada aynı takım yıldızlar aynı isimle adlandırılmaktadır

Bir takım yıldızı birçok yıldızdan meydana gelir. Bir takım yıldızındaki yıldızlar çok parlak olanından daha az parlak olanına doğru α (Alfa), β (Beta), γ (Gama), δ (Delta) gibi Lâtin harfleri ile adlandırılırlar.

Takım yıldızlarının yerleri, dünya üzerindeki her nokta için özel olarak yapılmış gök haritalarından bulunabilir.

TAKIM YILDIZLARIN ADLARI

Eski insanlar yıldızları birbirlerinden ayırdetmek için onları yeryüzünde yaşayan bazı yaratıkların adlarıyla adlandırmışlardır .. İlk zamanlar, her millet yıldızları kendi verdikleri bu adlarla tanımışlardır. Sonradan astronomi ilerleyince bunların hepsine beynelmilel adlar verilmiştir. Bugün bütün dünyada astronomi çalışmalarında yıldızlar bu isimlerle bilinmektedir. Halk dilinde ise, her milletin kullandıkları isimler vardır. Aşağıdaki listede takım yıldızlarının, bütün dünyada kullanılan isimlerini, bunların okunuşunu ve memleketimizde adları olanların adları gösterilmiştir. (Yanlarda (X) işareti bulunanlar kısmen veya tamamen güney yarım küre - de (-) işareti bulunanlar ise, Zodyak'tadır.

ADI	OKUNUŞU	TÜRKÇE ADI
Andromeda	Andromed	
(x) Antlia	Antliya	———
Apus	Apüs	———
(-) Aquarius	Akuvariyus	Kova
Aquila	Akuila	Kartal
(x) Ara	Ara	———
(x) Argo Navis	Argo Navi	Gemi
(-) Aries	Aryes	Koç
Auriga	Origa	Arabacı
Bootes	Batıs	Çoban
Caelum	Kaelum	———
Camelopardus	Kamelopardüs	Zürafa
(-) Cancer	Kanser	Kanser
Canis Venatici	Kanis Venatisi	Av Köpekleri
Canis Major	Kanis Majör	Büyük Köpek
Canis Minor	Kanis Minör	Küçük Köpek
(-) Capricornus	Kaprikornüs	———
Cassiopeia	Kasyopeya	———
(x) Centaurus	Sentorüs	———
Cepheus	Sefüz	———
Cetus	Setüs	Balina
(x) Chameleon	Kamalcon	Bukalemun
(x) Circinus	Sirsinüs	Pusula
Columba	Kolomba	Güvercin
(x) Coma Berenices	Koma Berenike	Berenikenin Saçları
(x) Corona Australis	Korona Ostralis	Güney tacı
Corona Borealis	Korana Borealis	Kuzey tacı
Corvus	Korvüs	Karga
Crater	Krater	Krater
(x)Crux Australis	Kruks Ostralis	Güney haçı
Cygnus	Signus	Kuğu
Delphinus	Delfinüs	Yunus
Dorado	Dorado	Dülger balığı
Draco	Drako	Ejderha
Equuleus	Ekvülöz	Küçük at
(x) Eridanus	Eridanüs	———
Formax	Formaks	Fırın
(-) Gemini	Gemini	İkizler
(x) Grus	Grüs	Turna
Hercules	Herkül	Herkül
(x) Horologium	Horolojiyum	Saat
Hydra	Hidra	Hidra

ADI	OKUNUŞU	TÜRKÇE ADI
(x) Hydrus	Hidrüs	———
(x) Indus	İndüs	Hint Kuşu
Lacerta	Lakerta	Kertenkele
(-) Leo	Leo	Aslan
Leo minor	Leo minör	Küçük Aslan
Lepus	Lepüs	Tavşan
(-) Libra	Libra	Terazi
(x) Lupus	Lupus	Kurt
Lynx	Links	Başak
Lyra	Lira	Lir
(x) Mensa	Mensa	Masa
(x) Microscopium	Mikroskopiyum	Mikroskop
Monoceros	Monokeros	———
(x) Musca Australis	Muska Ostralis	———
(x) Norma	Norma	Kılnye
(x) Octans	Oktans	———
Ophiuchus	Ofikus	———
Orion	Oriyon	———
(x) Pavo	Pavo	Tavus Kuşu
Pegasus	Pegasüs	———
Perseus	Persöz	———
(x) Phoenix	Feniks	———
(x) Pictor	Piktör	———
(-) Pisces	Piskes	Balık
(x) Pisces Australis	Piskes Ostralis	Güney balığı
(x) Reticulum	Retikülüm	El çantası
Sagitta	Sagita	Ok
(-) Sagittarius	Sagitariyüs	Yay
(-) Scorpius	Skorpiyüs	Akrep
Sculptor	Skülptör	Heykeltraş
Scutom	Skütüm	Kalkan
Serpens	Serpens	Yılan
Sextans	Sekstans	———
(-) Taurus	Torüs	Boğa
(x) Telescopium	Teleskopiyum	Teleskop
Triangulum	Triyangülüm	Üçgen
(x) Triangulum Australis	Triyangülüm Ostralis	Güney üçgeni
(x) Tucana	Tukana	———
Ursa Major	Ursa Majör	Büyük Ayı
Ursa Minor	Ursa Minör	Küçük Ayı
(-) Virgo	Virgo	Bakire
Volans	Volans	Uçan balık
Vulpecula	Vülpekula	Tilki

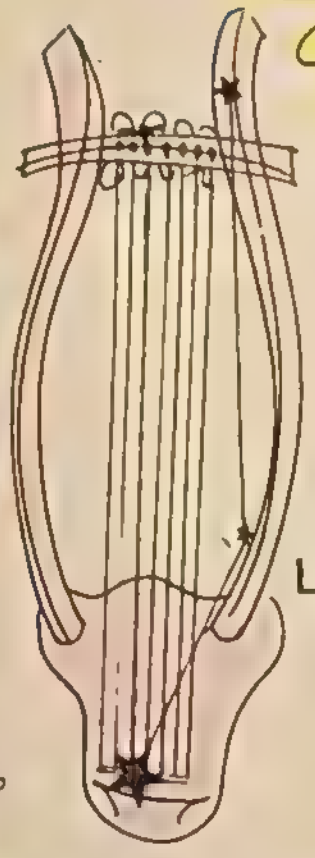
Kuzey yarım kürede gök haritası ve burada bulunan takımyıldızların yerleri

Güney yarım kürede gök haritası ve burada bulunan takımyıldızların yerleri

TAKIM YILDIZLAR NEYE BENZER?

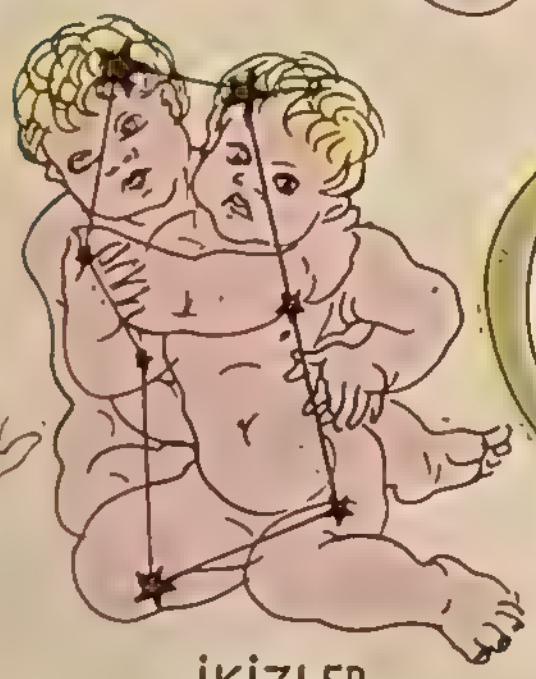
Daha önce de belirttiğimiz gibi, eski insanlar takım yıldızlarını benzettikleri şekillere göre adlandırırlardı. Bunlar genellikle etraflarındaki canlıların ya da efsane kahramanlarının adları olurdu. Bu adlar o devirlerden günümüze kadar gelmiştir ve hâlâ kullanılmaktadır. Resimlerde bazı takım yıldızlarının benzetildikleri şekiller görülmektedir.

CASSİOPEA



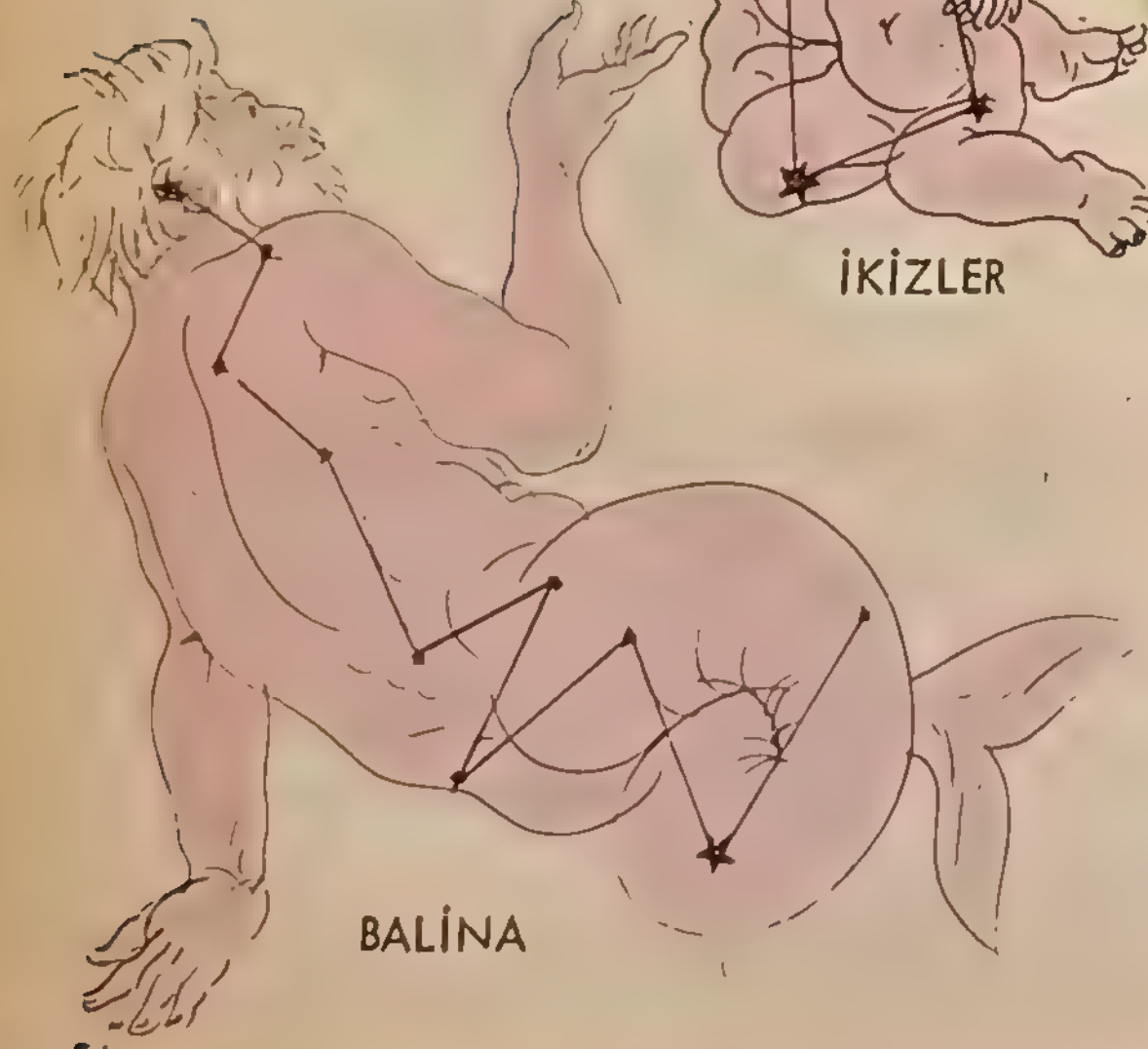
LİR

KUĞU



İKİZLER

BOĞA



BALİNA

RİON

CENTAURF

CEPHEUS

KÜÇÜK AYI

ANDROMEDA

KARTAL

PERSEUS

BÜYÜK AYI

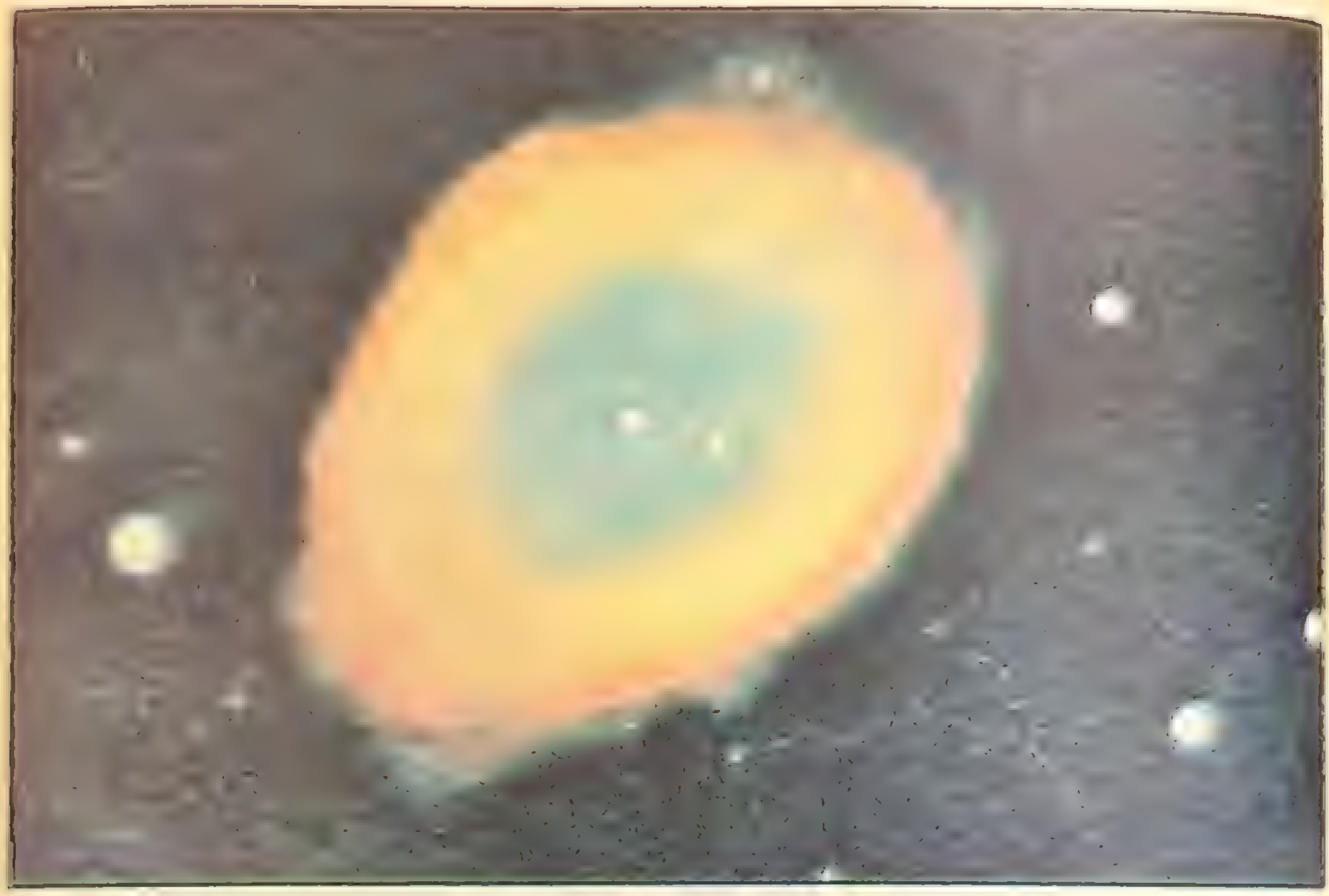
ASLAN

Bir yıldızın meydana gelişi

Astronomların "Yıldız kuluçka makinesi" adını taktıkları bazı uzay cisimleri yıldızları doğurmaktadır. Yukarıda görülen Sacitarius(Yay) takım yıldızındaki Trifid nebulasıdır ve yüksek ısıdaki gaz ve zerrecikler den teşekkül etmiştir. Kürecikler adı verilen, okla gösterilen karanlık yuvarlaklar ilerde yıldız olacaklar

Nebulaların renkleri

Nebulalar genellikle yuksek ısılı ve hareketli birer gaz kutlesidir. Bunların yapılarında mil-yarlarca zerrecik bulunmaktadır. Bunlar uzayda serbest olarak ve hızla hareket ederlerken birbirleriyle çarpışırlar. İşte, çarpışan bu gaz kutleleri birleşerek çeşitli renkler meydana getirirler. Bazan çıplak gozle bakıldığında yeni renklerin çeşitli renkleri farkedilebilir...



Renkli bir halka gibi

Birtakım yıldızların arasında bulunan halka şeklindeki bu nebula ancak teleskopla görülebilmektedir. Bünyesinde bulunan değişik elemanlardan meydana gelmiş gazların değişik renkte meydana gelmelerinden renkli olarak teşekkul etmiştir

Herkül takım yıldızının bulunduğu yer

Herkül takım yıldızının bulunduğu bu bölümün fotoğrafını çekmek için Wilson dağı rasathanesinin 25 metre çapındaki dev teleskobu kullanılmış ve 11 saat poz verilmiştir. Çıplak gözle bakıldığında 5'nci kadirden küçük bir yıldız gibi görünen bu yıldız kümesinde bilginler 40 bin yıldız saymışlardır...

Cygnus (Kuğu) takım yıldızındaki nebula

Samanyolu'ndaki bu büyük nebula şimdi Cygnus (Kuğu) takım yıldızları arasında bulunmaktadır. Astronomlara gore 50 bin yıl once bir patlama ile meydana gelmiştir. 25 bin yıl sonra kaybolacaktır

Güneşten 100 defa daha parlaktı

Yengeç takım yıldızları arasındaki bu nebula patlama sonunda parçalanan bir yıldızın kalıntısıdır. Çinli astronomların 1054 yılında gördükleri ve gündüz bile farkedilen patlamada güneşin yüz katı bir parlaklık meydana gelmiş, birkaç ay sonra da kaybolmuştur. Bunun sebebi nebulanın ışık gücünü kaybetmesidir

Andromeda nebulası

Andromeda takım yıldızının **Cassiopea** takım yıldızı tarafında sönük yıldızların yanında bulunan küçük nebuladır. Astronomlara göre bu nebula yıldızların bir araya gelmesinden teşekkül etmiştir. Yukarıda bu nebulanın dev teleskop yardımıyla çekilmiş olan bir fotoğrafı görülmektedir.

UZAY TERİMLERİ

Uzay incelenirken, bu konuda çalışan bilginlerin, çalışmaları kolaylaştırmak için ortaya çıkardıkları bazı terimler ve kaideler vardır. Uzay araştırmalarında her zaman bu terimler ve kaidelerden faydalanılır. Aşağıda bunların en önemlilerinin kısaca tanımlarını bulacaksınız.

Gök küresi

Gök küresi, merkezi yer merkezinde olan, yarı çapının sonsuz olduğu kabul edilen ve gerçekte var olmayıp hayali bir değer olan küredir. Berrak bir gecede yıldızlara baktığımız zaman bunları merkezi bulunduğumuz nokta olan büyük bir kürenin yüzeyine serpilmiş gibi görürüz. Gök küresi işte budur.

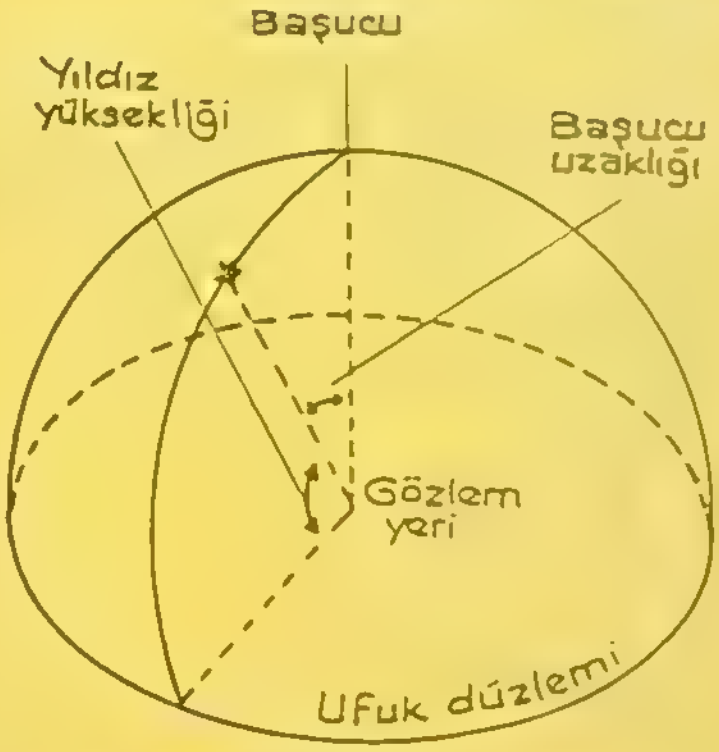
Doğu, batı, kuzey, güney

Güneşin ekvatora dik geldiği 21 mart ve 23 eylül tarihlerinde güneşin ufkumuzdan doğduğu noktaya gerçek doğu, battığı noktaya da gerçek batı denir. Doğu - batı noktasına dik olarak çizilen çap gök küresini iki noktada keser. Doğu noktasını sağına alan bir kimseye göre bu noktalar - dan önde olana kuzey, arkada kalana ise, güney adı verilir

Güneşin doğduğu ve battığı noktalar değişmektedir. Güneş 21 mart'ta gerçek doğu noktasından doğup, gerçek batı noktasından battıktan sonra, 22 haziran tarihine kadar doğuş-batış noktaları kuzeye doğru kayar. 22 haziran 23 eylül tarihleri arasında ise güneye kayar. 23 eylül'de yine gerçek doğu ve batı noktalarından doğduktan sonra güneye doğru kaymaya devam eder. Bu 22 aralık tarihine kadar devam eder. Bu tarihten itibaren tekrar kuzeye kaymaya başlar ve 21 martta tekrar doğuş-batış noktaları gerçeğe gelir..

Ufuk

Düz bir yerden etrafımıza bakarsak , gök küresini yer yüzeyi ile kesişiyormuş gibi görürüz. Yerin görünen parçasıyla gök küresinin kesişiyormuş gibi görülen bu kısmına UFUK denir. Yerin görülebilen parçasına ise, ufuk yüzeyi adı verilir.



Başucu ve ayakucu

Bir yerin çekül doğrultusu o yerin ufuk düzlemine diktir ve gök küresini iki noktada keser. Bu noktalardan ufuk düzlemi içinde kalana BAŞUCU, ufuk düzleminin altına da AYAKUCU noktası denir.

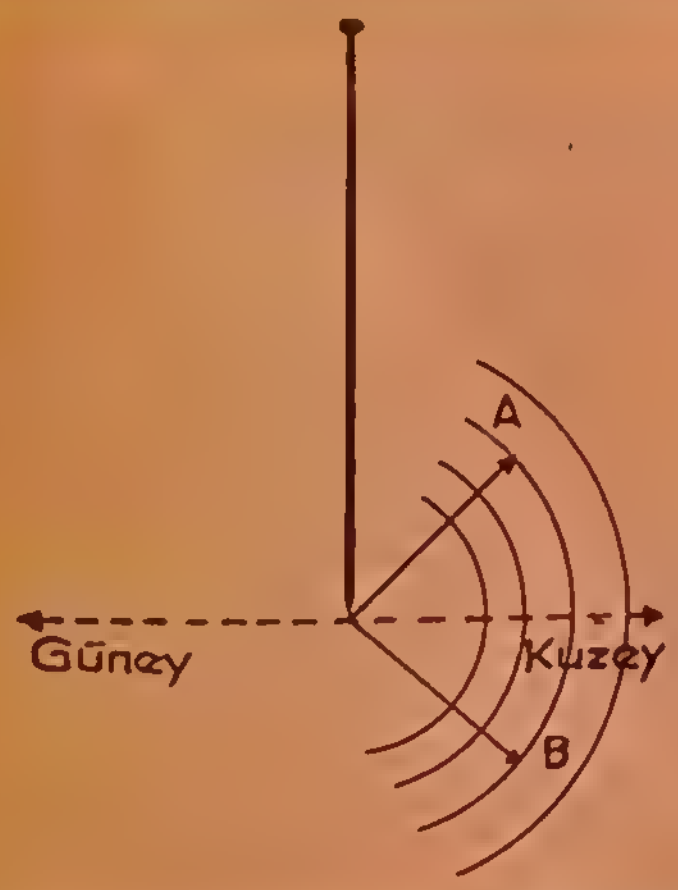
Bir yıldıza baktığımız zaman, o yıldızı gözümüzle birleştiren doğrunun ufuk düzlemi ile yaptığı açıya o yıldızın yüksekliği denir. Başucu noktası ile birleştiren doğru ile yaptığı açıya ise Başucu uzaklığı adı verilir.

Güneşin çizdiği yaylar

Güneş doğuşundan batışına kadar her gün gökyüzünde bir yay çizer. Buna gündüz yayı denir. Bu yayı 360 dereceye tamamlayan ve ufkun altında bulunan yaya da gece yayı adı verilir. Bütün daireye de gün dairesi denir. Gündüz yaylarının uzunluğu değişiktir. 21 mart ve 23 eylülde gün dairesi en büyük şeklindedir. Bu daire 22 aralık tarihine kadar küçülür ve 22 aralık'tan itibaren tekrar büyür. Gün daireleri birbirine paraleldir. Güneşin 21 mart ile 23 eylülde üzerinde günlük hareketini yaptığı daireye GÖK EKVATORU denir.

Gece ve gündüz uzunlukları

Güneşin günlük hareketi sırasında doğması ile gündüz, batması ile gece başlar. Güneşin gündüz yayının uzunluğu çeşitli zamanlarda değiştiği için gündüz ve gece süreleri de değişik olur. 21 martta gece ve gündüz eşit uzunluktadır. 21 marttan 22 haziran kadar gündüz süresi uzar. 22 haziranda en uzun gündüz hüküm sürer. Bundan sonra gündüz süresi kısalmaya başlar ve bu durum 23 eylül tarihine kadar devam eder. Bu tarihte gece ve gündüz eşittir. 21 mart 23 eylül arasında gündüzler gecelerden uzundur. 23 eylülden itibaren gündüz süresi kısalmaya başlar. Ve 22 aralıkta en kısa gün meydana gelir. Kısalma 21 mart'a kadar devam eder. Bu tarihte yeniden gece ve gündüz süreleri eşit olur.



Kuzeyin bulunması

Dünya üzerinde bir yerden kuzey istikametini bulmak için çeşitli usuller vardır. Bunlardan en basitini ele alarak kuzeyi şöyle buluruz. İçine aynı merkezli iç içe birçok daireler çizdiğimiz bir kağıdı yatay bir düzleme koyalım. Kartonun merkezine bir toplu iğne dikelim. Bunun gölgesi karton üzerine düşecektir. Ve günün muhtelif saatlerinde bu gölgenin uzunluğu değişik olacaktır. Gölge sabah saatlerinde kısalır. Gölge kısalırken, ucunun geçtiği dairelerden birini işaretliyelim. Gölge kısalmaya devam edecek ve bir müddet sonra uzamaya başlayacaktır. Gölge aynı daireye geldiğinde tekrar işaretliyelim. Bu iki noktayı dairelerin merkezi ile birleştirdiğimizde meydana gelen açının açı-ortayı kuzey istikametini gösterecektir.

ASTRONOMİ NEDİR?

Astronomi uzayda bulunan cisimlerin durumlarını hareketlerini, yakınlık ve uzaklıklarını, yapılarını anlatan bir bilimdir. Bu incelemeleri yapmak için inşa edilmiş ve içinde çeşitli gözlem aletleri bulunan yapılara da "Rasathane" adı verilir.

Astronomi'nin çeşitli kolları bulunmaktadır. Bunlar, "Küresel Astronomi", "Gök Mekaniği", "Astrofizik", "Yıldızlar Astronomisi "dir. Küresel astronomi, gökteki cisimlerin yerlerini, yörüngelerini tayinle uğraşan bir astronomi koludur. Gök mekaniği, gök cisimlerinin çekimlerini inceler. Astrofizik, yıldızların fiziksel ve kimyasal yapıları ile meşgul olur. Yıldızlar astronomisi ise gökyüzündeki yıldızlarla ilgili bütün bilgileri inceleyen bir astronomi koludur. Bütün bu ilim dalları da kendi bünyelerinde genişlemekte ve bölümlere ayrılmakta ve böylece başlı başına birer bilim kolu haline gelmektedir.

TARİHTE ASTRONOMİ

Çok eski çağlarda insanların astronomi çalışmaları gök cisimlerine bakarak ürünlerini ekip biçme zamanlarını tayin etmekten ibaretti. Gece ve gündüzün uzunlukları, mevsimlerin tayini o zamanki insanları en çok ilgilendiren konulardı. Bunun için Güneşe, Ay 'a göre dikelmiş taştan yapıtlar yapmışlar, bu taş yapıtların gölge durumlarını inceleyerek hükümler vermişlerdir. Bu yapıtların günümüze kadar kalanları İngiltere'nin Salisbury civarındaki "Stonehenge" denilen taş yapıtlardır. İç içe iki daire ve iki at nalı şeklinde taşlardan meydana gelen bu yapıtlar aynı zamanda bronz çağının ilkel rasathanesini teşkil etmektedir.

Uzak Doğu'da Çin'de çok eski zamanlardan beri gökyüzü ile uğraşıldığı ve gökyüzündeki cisimlere bakarak dini törenlerini bunlara göre ayarladıkları bilinmektedir. Milattan önce 3000 ve 2000 yıllarında Çinlilerin Ay ve Güneş tutulmalarını, takvimi bildikleri yıldızları inceledikleri eski kayıtlardan anlaşılmaktadır. İmparator Yoa zamanında bu işlerle uğraşan bir heyet gece ve gündüz uzunluklarını ve mevsimlerin süresini hesaplamışlardır. Milattan önce 1100 sıralarında Çinli

Tarihte ilk astronomi araçları

İlk astronomi aletleri olarak bilinen yapıtlar yukardaki taşlardır. Bu taşlar İngiltere'de Salisbury civarında Stonehenge bölgesinde bulunmaktadır. Eski insanlar iç içe ve belli bir istikamette diktikleri bu taşlara bakarak ekin zamanlarını tayin ederlerdi ...

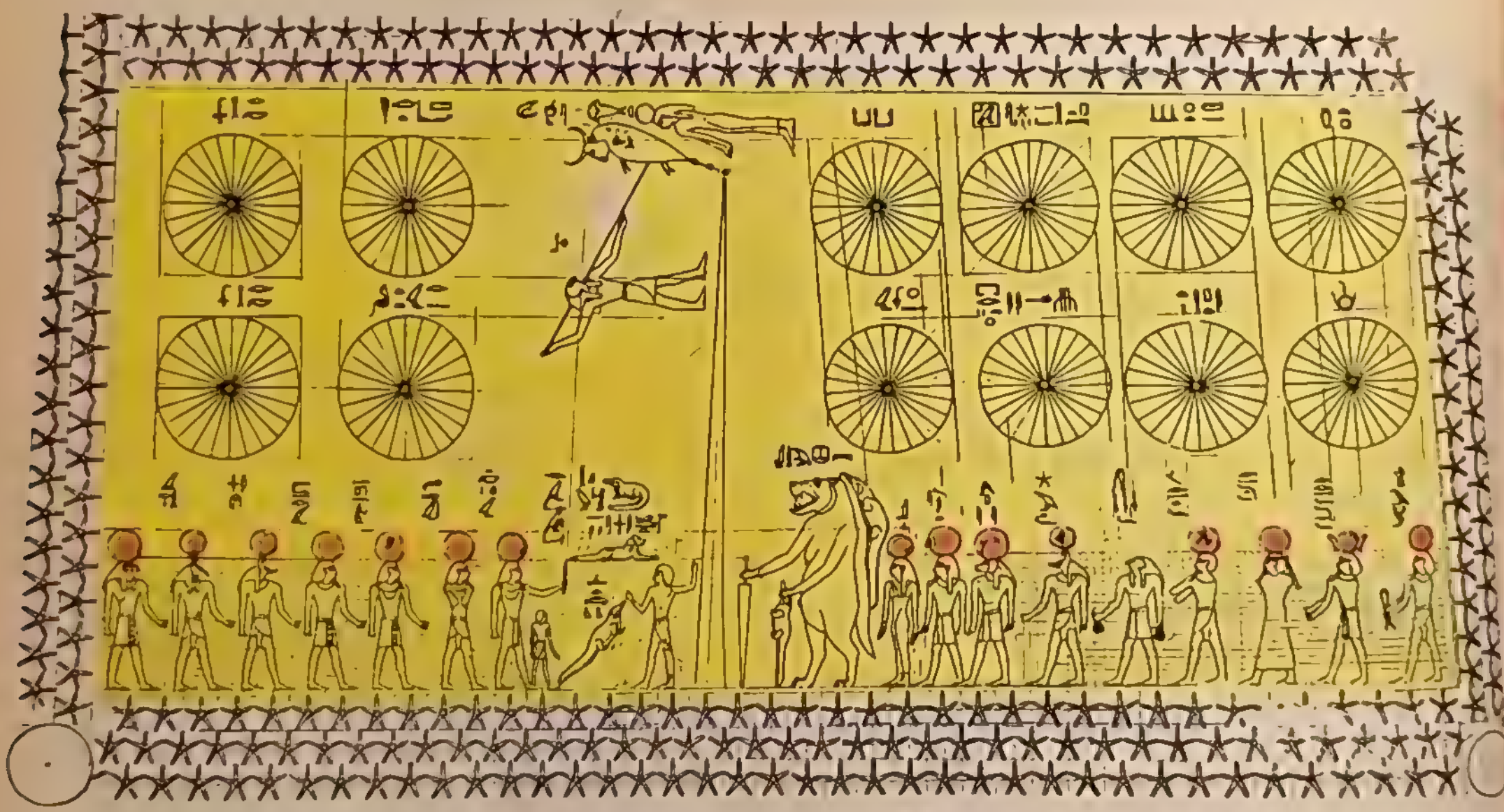
bilgin Çu-Kung yer ve Güneş mesafesini hesaplamaya çalışmış fakat Dünya'yı düz olarak düşündüğünden hesaplaması başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Eski Mısır'da ve Mezopotamya'da astronomi bilhassa o zamanın din adamları, kâhinleri tarafından uğraşılan başlıca konu olmuştur. Mısır'da Nil nehrinin taşma zamanları, yıldızların durumları, mevsimler ve ekip biçme zamanları bu kâhinler tarafından hesaplanmıştır. Mısırlıların rasathaneleri genellikle tapınaklarda, mezarlar civarında ehramlar şeklinde idi. Bunlardan zamanımızda bilinen en eski Mısır rasathanesi "Osimandias Mezarı"dır.

Mezopotamya'da bilhassa Babilliler milattan 3800 yıl önce gök cisimlerini incelemişler bugünkü bilinen birçok takım yıldızlarını keşfetmişlerdir. Babilliler Ay'ın çeşitli safhalarını ve bu safhaların zamanlarını tespit etmişlerdi. Ay ve Güneş tutulmalarını gösteren yıllıklar hazırlamışlardı. Babilliler rasathanelerini kuleler şeklinde inşa etmişlerdir. Bu kulelerden en meşhuru "Belus Kulesi" adı ile anılanıdır.

Yunanistan eski çağlarda en çok bilgin yetiştiren ülkelerin başında gelmiştir. Astronomi sahasında ilk çalışmalarını Babilli bilginlerden almışlardır. Nitekim Babilli bilgin Be-

Babil'de gözlem kulesi

Astronomi ilminin çok ileri olduğu eski milletlerden biri de Babillilerdir. Babilliler inşa ettikleri büyük kulelerden hem ibadet ederler, hem de gökyüzünü incelerlerdi... İncelemeleri genellikle din adamları yapardı.

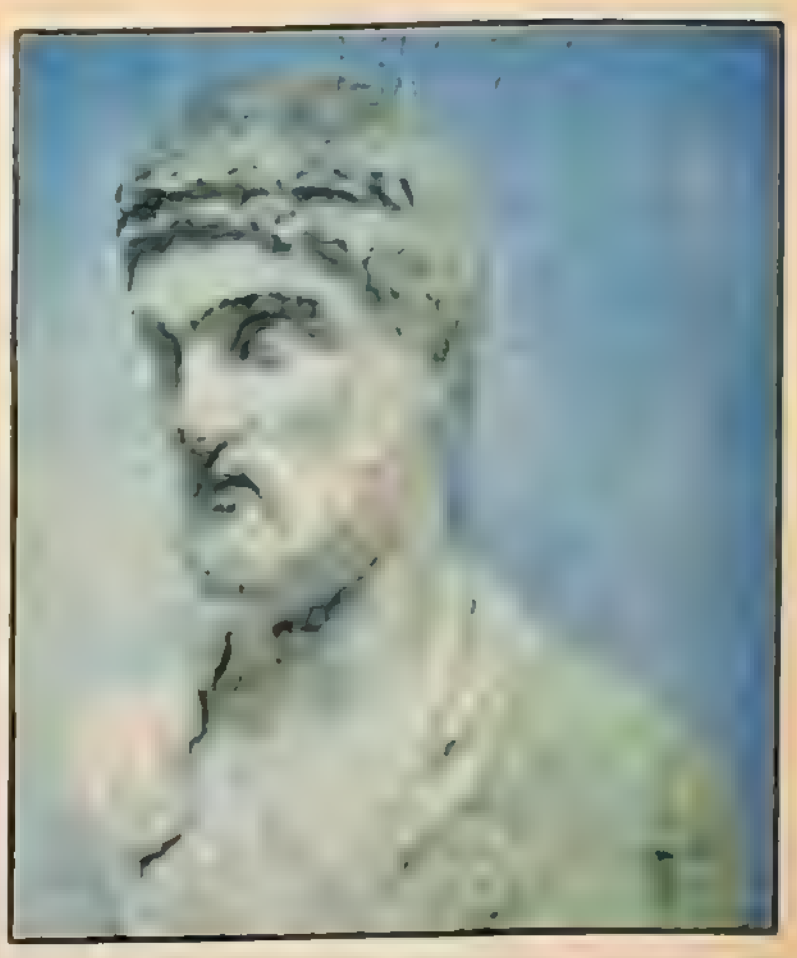


Milattan önceki yıllarda Mısır takvimi

Eski Mısırlıların yaptıkları bu takvimde onların bayram günleri gösterilmektedir. Bu takvim bir Mısır mezarının duvarına yapılmıştır. Nil nehrinin taşma zamanına göre ayarlanmış olan takvimde hem bayram günleri hem de mevsimler anlatılmaktadır. Bunlardan başka takvimde kuzey gökküresindeki bazı takım yıldızlarının yerlerini ve şekillerini anlatan resimler de bulunmaktadır.

rossos, astronomiye merakı uğruna din adamlığından ayrılmış Atina'ya gelerek kendini astronomiye vermiştir. Milâttan önce 3.yüzyılda değerli çalışmaları olan Berossos ömrünün sonunda İstanköy adasına yerleşmiş ve orada ilk astronomi okulunu kurmuştur. Milâttan önce 4.yüzyılda Yunanlı bilgin Thales, Güneş tutulmasını daha önceden tespit etmiştir. Bu sıralarda bir başka bilgin Pythagoras sabah ve akşam yıldızlarının tanımını yapmış ve Dünya yörüngesinin eğikliğini tespit etmiştir. Milâttan önce 280 yıllarında Sisamlı bilgin Aristarkhus, Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine olan uzaklığını bulmağa çalışmış ve Ay bir haftalıkken Güneşle arasındaki açıyı bularak bundan uzaklıkları hesaplamıştır. Aristarkhus, Dünya'nın Güneş etrafında döndüğünü düşünen ilk astronomi bilgini olmuştur.

Milâttan önce ikinci yüzyılda yunanlı bilginlerden bir kısmı İskenderiye'de astronomi çalışmaları yapmışlardır. Bunlardan en önemli ikisi Hipparkhos ile Ptolemaios'tur. Hipparkhos yıldız yılının dönencel yılın uzunluklarını, gezegenlerin dolanım sürelerini Dünya ve Ay'ın yörünge eğilimlerini hesaplamış, yıldızları parlaklıklarına göre sınıflandırmış



Dünyanın uzaydaki yörüngesinin eğik olduğunu ortaya atan ayrıca sabah ve akşam yıldızlarını inceleyerek tanınmasını sağlayan Yunan Bilgini Pythagoras.

ve 1080 yıldızlık bir katalog yapmıştır. Yeri sabit olarak düşünen Hipparkhos göğü meridyenlere bölmeyi ilk düşünen bilgin olmuştur. Ptolemaios ise gezegenlerin hareketlerini ve yerlerini önceden bildiren bir özel usul bulmuştur.

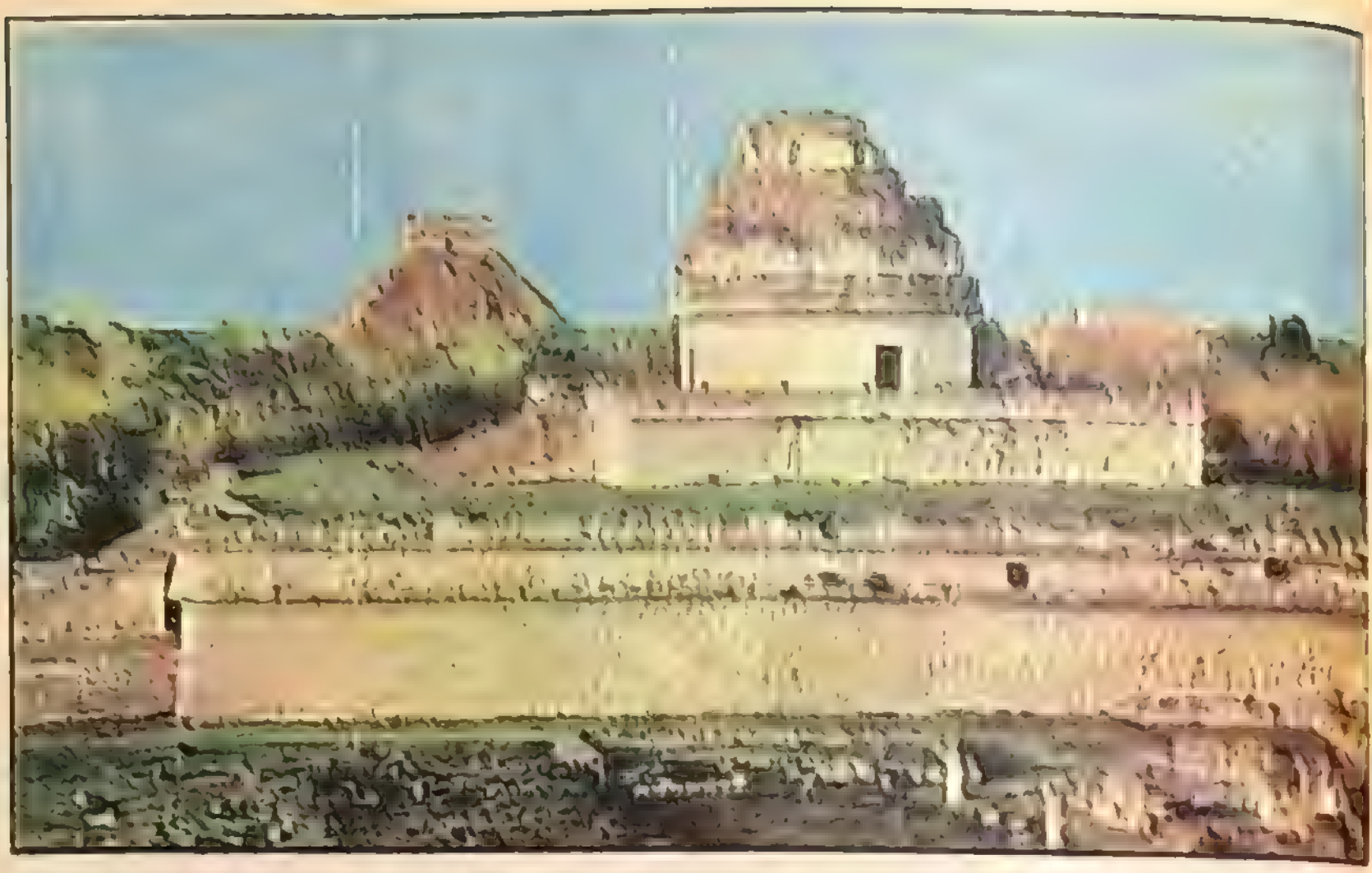
Eski Araplar da astronomi alanında büyük çalışmalar yapmışlardır. Dokuzuncu asır başlarında ünlü Arap hükümdarı Harun Reşit astronominin geliştirilmesine büyük önem vermiş, bu arada Yunanlı bilgin Ptolemaios'un "Macisti" adlı kitabını "Kitabül Macisti" adı ile A-

Ptolemaios ve haritası

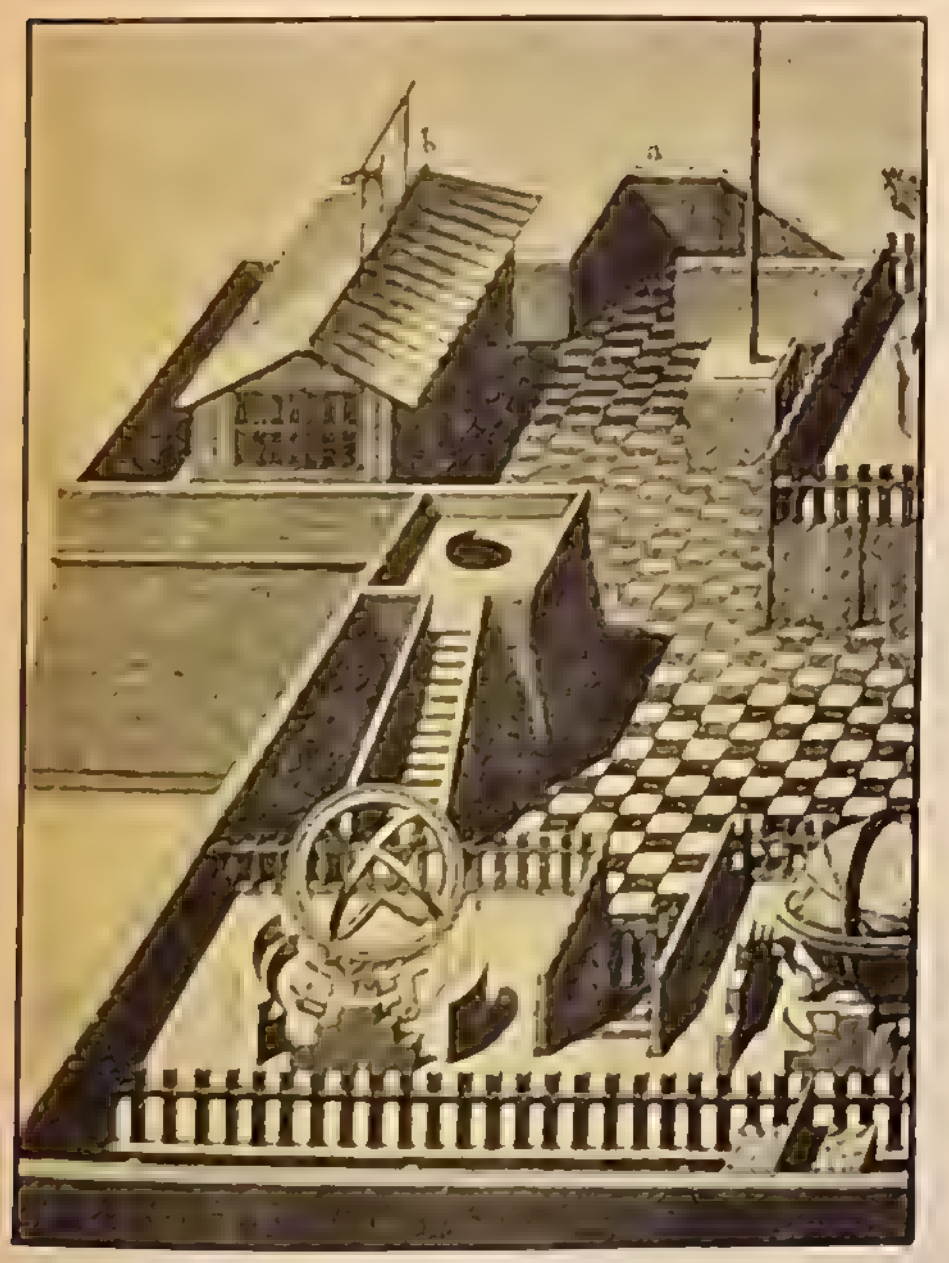
Eski devirlerde Yunanistan'da yetişmiş en büyük astronomi bilginlerinden biri de Ptolemaios'tur. Gezegenlerin hareketlerini ve yerlerini tespit eden bir usul bulan bu büyük astronom aynı zamanda ilk coğrafya bilginlerindendir. Solda astronom Ptolemaios, sağda ise onun yaptığı dünya haritası görülüyor.

Maya rasathanesi

Orta Çağ' da astronomi yönünden en gelişmiş milletlerden biri olan Amerika'daki Mayalar Yucatan Yarımadasındaki şehirlerinde yanda görülen büyük rasathanelerini yapmışlardı. Mayalar bu rasat kulelerinden yaptıkları gözlemlerle bir takvim hazırlamışlardı...



rapça'ya çevirmiştir. Sultan El Memun'un emriyle 825 yılında Bağdat'da ilk büyük rasathane kurulmuştur. Bu rasathanede Ebul Vefa, El Sufi gibi ünlü astronomlar incelemeler yapmışlardır.



Pekin rasathanesi

1279 yılında Çin'de Pekin şehrinde kurulan rasathane. Bu rasathane o zaman dünyanın en büyük rasathanelerinden biri idi. Çinli bilginler burada toplanırlar yıldızları gözleyerek çeşitli incelemeler yaparlardı.

Avrupa'ya astronomiyi Araplar getirmişlerdir. Orta Çağda bu dalda çok ilerlemiş olan Arapların İspanya'yı fethi ile Avrupalılar astronomi ile ilgilenmeye başlamışlar, bu arada birçok astronomi aletlerini geliştirmeyi başarmışlardır.

Orta Amerika'da Yucatan yarımadasında büyük bir medeniyet kurmuş olan Maya'lar, astronomide çok ileri gitmişlerdir. Bilhassa 12. asırda Chichen İtza şehrinde mabetler civarında kurdukları ehram ve kule tarzındaki rasathanelerde önemli araştırmalar yapmışlardır. Eski dünyadan bir hayli uzak bir ülkede kendi başlarına takvimi bulmuşlardı. Mayalar bir yılı 18 aya bölmüşlerdi. Ayların hepsi aynı uzunlukta değildi. En küçük ay 20 gün civarındaydı. Her güne ayrı isimler koymuşlardır. Bu isimler arkeologlar tarafından okunabilmiştir.

1279'da Çin'de Pekin şehrinde büyük bir rasathane kurulmuştur ki bu rasathane Uzak Doğu'da o zamanın en büyük rasathanelerinden biri olmuştur.

Ünlü Türk hükümdarı Fatih Sultan Mehmet'in Bizans'ı zaptı ile başlayan Yeni Çağda Avrupa, astronomide, bu sahada çalışan bilginlerin gayretli çalışmaları ve buluşları ile çok önemli adımlar atmıştır. Avrupalı bu astronomların ilki Kopernik'tir. 1473-1543 yılları arasında yaşayan Polonyalı bu ünlü bilgin Güneş'in gezegenler sisteminin merkezinde olduğu teorisini ortaya koymuştur. Kopernik, gezegenlerin yörüngelerini oval yerine daire şeklinde düşünmüştür. Fakat gezegenlerin Güneş'in etrafında ve kendi eksenleri etrafında

Maya takvimi

Orta Amerika' da uzun müddet yaşamış olan Maya'lar, gelişmiş bir medeniyete sahiptiler... Yukardaki kitabe bu medeni milletten kalmadır ve bir nevi takvimdir. 8 veya 9 uncu yüzyıllara ait olduğu zannedilen bu takvimde Venüs' ün hareketleri ve gökyüzündeki tanrılar anlatılmaktadır. Takvimin bir yerinde Güneş tutulması olayından bahsetmekte bir tanrının diğerini öldürmesi şeklinde canlandırılmaktadır.

Kopernik

1473-1543 yılları arasında Polonya'da yaşayan bu bilgin güneşin gezegenler sisteminin ortasında olduğunu ispatlamıştır.

Kopernik sistemi

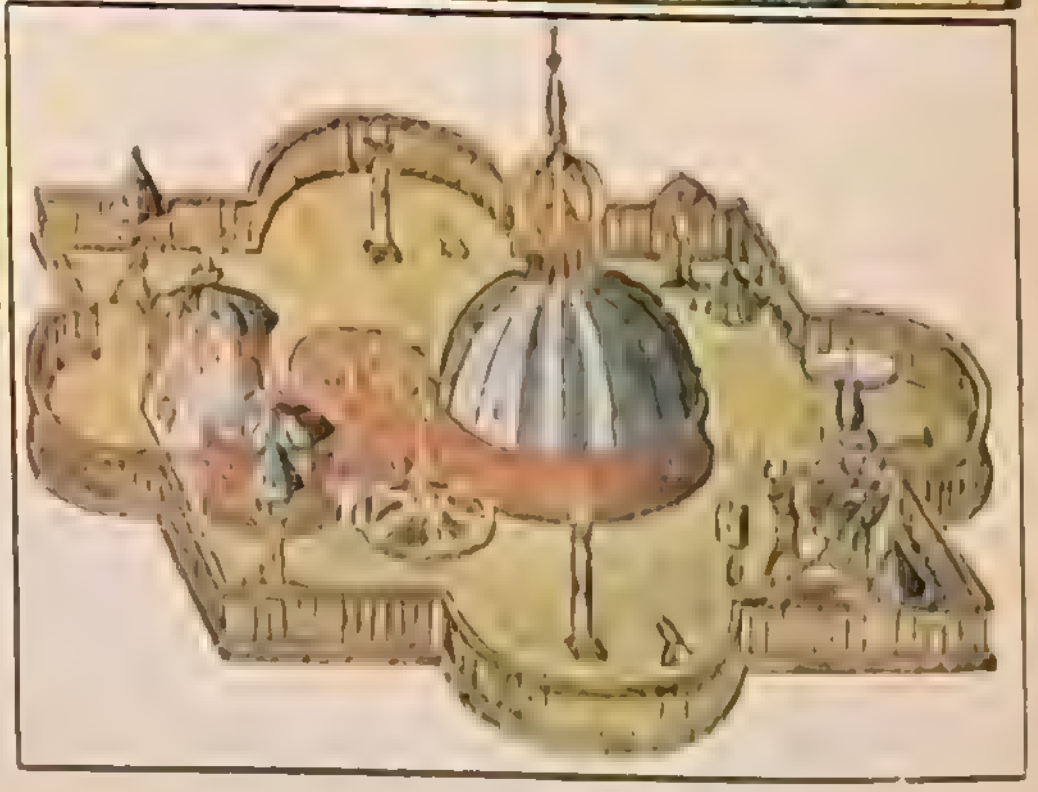
Kopernik'in Güneş Sistemi. 1660 yılında oyma olarak yapılan bu güneş sistemi şeklinde ortada güneş, etrafında da gezegenler ve onların uyduları yer almakta..

döndüklerine dair teorisi astronomiye ışık tutmuş ve temel olmuştur. On altıncı asrın sonları ile 17. asır başlarında Hesse Kassel prensi I. Wilhelm ile Danimarkalı bilgin Tycho Brahe'nin astronomi çalışmaları görülmektedir. I. Wilhelm Kassel'de büyük bir rasathane kurmuş, bu rasathanede birçok yeni gözlem araçlarından faydalanılmış, bilhassa yükseklik ve azimut aletleri ilk defa kullanılmıştır Tycho Brahe ise Ptolemaios ile Kopernik'in Güneş ve gezegenler hakkındaki görüşlerini birleştiren yeni bir teori ortaya atmış fakat gerekli düzeltmelerini yapamadan ölmüştür. Onun düzeltmelerini asistanı Kepler tam sekiz yıl uğraşarak tamamlamış ve Brahe'nin Güneş ve gezegenler sistemi hakkındaki görüşünün yanlışlığını ortaya koymuştur. Brahe, Danimarka Kralı I. Frederick tarafından Hveen adasında kurulan rasathanede çalışmalarını yapmış kral ölünce Bohemya'ya gitmiş ve Prag'da asistanı Kepler'le birlikte araştırmalarda bulunmuştur. Brahe'nin en önemli buluşlarından biri gezegenler ve yıldızların uzaklıklarının çok yakın ölçülerle tespitidir. Ayrıca kendi buluşu gök cisimlerinin mesafelerini ölçmeye yarayan Tycho cetveli adı verilen bir cetveli bulunmaktadır.

1608'de ilk dürbünü icat eden Hollandalı gözlükçü Hans Lippershey, astronomiye büyük katkıda bulunmuş, İtalyan bilgini Galileo bunu daha da geliştirerek gökyüzünde araştırmalar yapmıştır. Galileo teleskobu ile Ay'ın yüzündeki kraterleri gören ilk bilgindir. Galileonun astronomi dalında en büyük başarısı Jüpiter gezegeninin dört uydusunu keşfetmesidir. Galileo, Kopernik'in teorilerini incelemiş bu arada dünyanın kendi ekseni ve Güneş etrafında döndüğünü kesin olarak ispatlamıştır. Ama bu buluşu, onun başına işler açmış Papanın Engizisyon Mahkemesine çıkarılmış, işkencelere uğramış, fakat yine de kilisenin ihtarlarını aldırmayarak "Dünya gene de dönüyor" demiştir. Engizisyon Mahkemesince ömrü boyunca göz hapsinde tutulmasına karar verilen Galileo, teleskobundan ancak gözleri kör olunca ayrılabilmiştir. Ama çalışmalarına ölümüne kadar devam etmiştir. Galileo aynı zamanda Güneş'deki lekeleri teleskopla inceleyen ilk bilgindir.

Alman bilgin Johannes Kepler 1571 ile 1630 yılları arasında yaşayan Tycho Brahe'nin asistanlığını yapmış ünlü bir astronomdur. Mars gezegeninin yörüngesi üzerinde uzun yıllar çalışmış ve bu gezegenin yörüngesinin daire değil, elips şeklinde olduğunu tespit etmiştir. Kepler'in bulduğu teoriler "Kepler Kanunları" olarak tarihe geçmiştir. Kepler bu teorileri ile gezegenlerin yörüngeleri, hızları Yer ve Güneş'e olan uzaklıkları hesaplanabilmektedir.

İngiliz bilgini Newton, teleskopu geliştirerek ilk yansıtıcı teleskopu astronomi sahası



Brahe'nin rasathanesi

...arın büyük astronomlarından olan Danimar-...li Tycho Brahe kral tarafından Hveen adasın-...a kurulan rasathaneye tayin edilmiş ve bura-...da gözlemler yapmıştır. Üstteki temsili re-...sim Brahe'yi rasathanenin içinde çalışırken, ...ardaki ise rasathanenin dışını göstermektedir.

Kepler ve çalışma odası

Alman bilgini Johannes Kepler'in astronomiye katkısı büyüktür. Kepler, Mars gezegeni üzerinde uzun müddet çalışmış ve bu gezegenin yörüngesinin elips olduğunu bulmuştur. Bulduğu sistemler Kepler kanunları olarak bilinmektedir. Üstteki resim Prag'daki çalışma odasını ve Kopernik'in dürbününün bir eşi olan dürbününü., yandaki resim ise, Kepler'i göstermektedir..

na sokmuş, gök cisimlerini daha yakından inceleme imkânını yaratmıştır. Newton ayrıca prizmadan ışıkların geçerken çeşitli renklere ayrıldığını fark etmiş ve Güneş ışığının yedi rengini ayırabilmiştir.

Bundan sonra astronomiye önemli katkıları olan İsviçreli Leonhard Euler (1707 - 1783), Fransız Lagrange, Almanya'da doğan fakat İngiltere'de astronomi çalışmaları yapan Sir William Herschel ile oğlu John Frederick W. Herschel ve kızı Lucretia Herschel'i saymak mümkündür. Sir William Herschel 1781 yılında kendi yaptığı özel bir teleskopla Uranüs gezegenini keşfetmiş daha sonra hem Uranüs'ün hem de Satürn'ün ikişer uydusu olduğunu gözlemleri ile ortaya koymuştur. Mars gezegeninin lekelerini inceleyenlerin başında yer alan Lucretia Herschel ise birçok yıldız kümesi ile 8 kuyruklu yıldızı keşfetmiştir. William Herschel'in oğlu Sir John da 3 bin 300 den fazla çift yıldızı bularak astronomi bilimine katkıda bulunmuştur.

1749 - 1827 yılları arasında yaşayan Fransız astronomi bilgini Markl de Laplace Güneş sistemi ve gezegenlerin oluşumu ile ilgili teorileri ile ün yapmıştır. 1077'de doğan ve 1855 de ölen Alman astronomi ve matematik bilgini Gauss, daha önce yaşamış bilginlerin ortaya attıkları astronomi teorilerini tek tek inceleme si ile tanınmıştır.

Galileo ve dürbünü

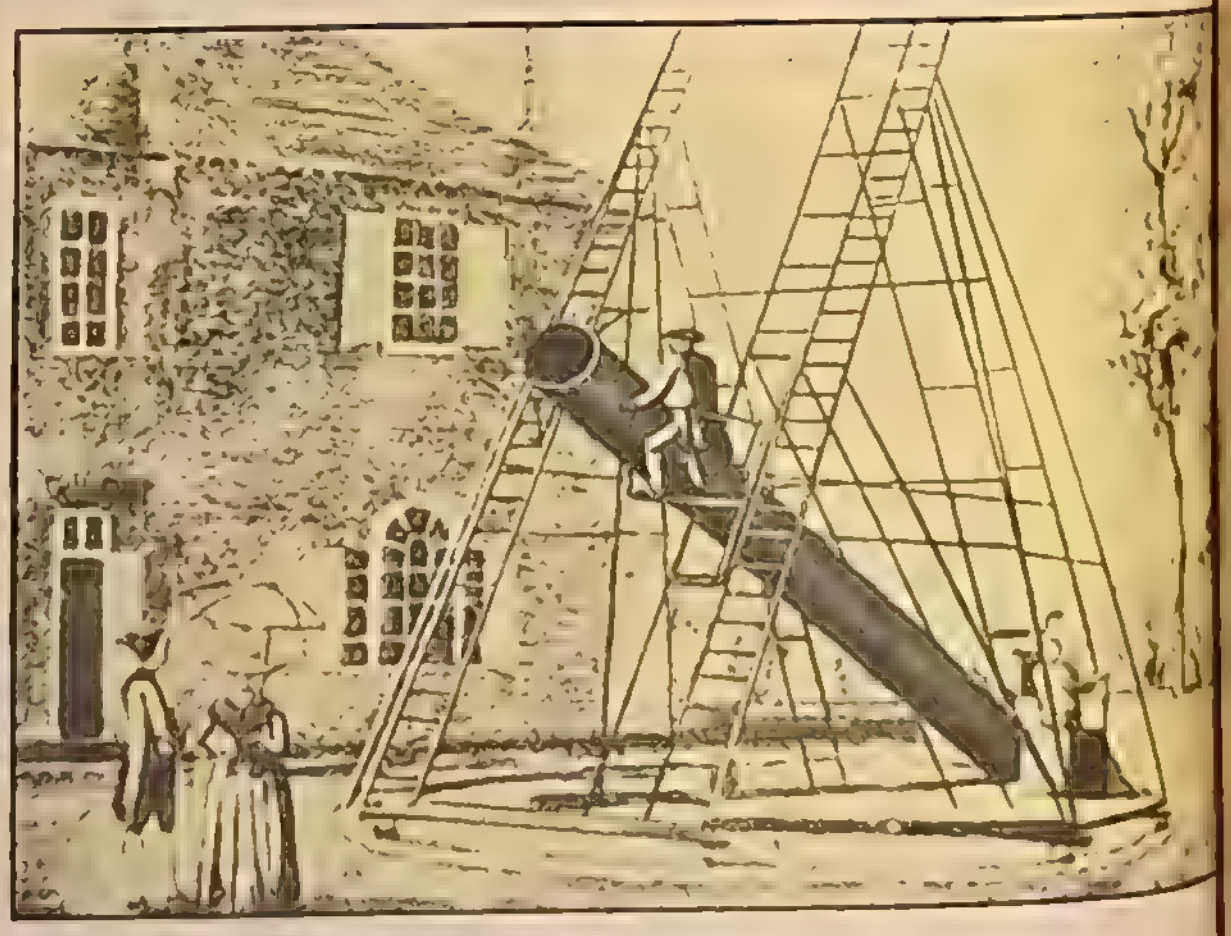
...lyan bilgini Galileo, Hollandalı Lipersey'in bulduğu dürbünü geliştirerek gökyüzünün incelenme - ...de büyük kolaylık sağladı. Yaptığı teleskopla, Ay'ın yüzündeki kraterleri ilk olarak gördü. Ay- ...ca bu bilgin Jüpiter gezegeninin dört uydusunu keşfetmiş ve dünyanın kendi ekseni ve güneş etra- ...da döndüğünü ispatlamıştır. Yukarıda ünlü bilgin Galileo ve onun icadı teleskop (Sağda) görülüyor.

Newton ve yansıtıcı dürbün

...leo' nun geliştirdiği teleskopa eklediği aynalarla, bu dür - ...e yansıtıcı bir özellik kazandıran İngiliz Bilgini İsaac New- ...dur. Daha bir çok buluşun sahibi olan bilgin, yeni teleskopu ...ök cisimlerini daha yakından ve mükemmel inceleme imkâ- ...ı başarmıştır. Resimde, Güneş ışınlarını prizmadan geçire - ...7 renge ayırabilen Newton çalışma masasında ve onun ...yu olan yansıtıcı teleskop (Yanda) görülmektedir...

Güneşi inceleyen Siyamlılar

Yukardaki resim 17. asırda Siyamda, bir gözlem yerinden güneşin incelenmesini anlatmaktadır. Gözlemi yapan, görüldüğü gibi teleskobun alt kısmına bir kâğıt yerleştirip güneşin görüntüsünü kâğıt üzerine düşürmekte ve kâğıt üzerindeki bu görüntüyü inceleyerek hükümler vermektedir



Herschel ve dev teleskobu

Bütün fertleri astronom olan bir ailenin en büyüğü olan William Herschel, oğlu John Frederick W. Herschel ile birlikte astronomiye büyük hizmetlerde bulunmuştur. William Herschel Uranüs ve uydularını keşfetmiş, Mars gezegeninin lekelerini incelemiş, çocukları ise, birçok yıldız kümesi ile Bulutsu ruklu yıldız bulmuşlardır... Yukarıda, Sir William Herschel ve onun dev teleskobu görülüyor

TÜRKLERDE ASTRONOMİ

Çok eski zamanlardan beri Türkler değeniş çapta astronomi ile uğraşmışlardır. Uzun zaman yetişen bilginlerin, başarılı çalışmalar yapması, zamanın devlet reislerinin dinî inanışlarına ve iradesine bağlı kalmıştır. Bazı devlet büyükleri bu konuda çalışan bilginlere büyük kolaylıklar gösterdikleri yardım ettikleri halde, bazıları da onların çalışmalarını engellemiştir. Bu yüzden de Türklerde astronomi çalışmaları sürekli olmamıştı.

Bilinen ilk ve en ünlü Türk astronomi bilgi-

Uluğ Bey

Türklerin yetiştirdiği ilk büyük astronom Timuroğullarından Doğu Türklerinin hakanı Uluğ Bey'dir. Uluğ Bey Semerkant'ta yaptırdığı rasathane ve yayınladığı Ziyc adlı eseri ile astronomiye büyük katkıda bulunmuş, bu bilimin öncülüğünü yapmıştır..

Ali Kuşçu

Uluğ Bey'in talebelerinden olan bu büyük astronom, önce Semerkant'taki rasathanede çalışmış, sonra Uzun Hasan'ın, daha sonra da Fatih'in hizmetinde bulunmuştur. Ali Kuşçu, uzun zaman ay yüzeyi üzerinde incelemeler yapmış ve bu konuda bir eser yayınlamıştır.

ni Timuroğullarından Doğu Türk hakanı Uluğ Bey'dir. Uluğ bey devlet yönetiminin yanında matematik ve özellikle astronomi ile de uğraşmış, bu konudaki çalışmaları ile dünya çapında bir üne sahip olmuştur. Uluğ bey ilk iş olarak, Semerkant'ta bir rasathane yaptırmış ve zamanın astronomi bilginlerini burada toplamıştır. Daha sonra özellikle Yunanlıların astronomi incelemelerini ve bu konudaki kitaplarını okumuş ve bunları düzelttikten sonra gözlemlerinin sonucu ile birlikte hepsini "ZİYC" adlı eserinde toplamıştır. Uluğ gelmiş geçmiş en büyük astronomlardan biridir.

Uluğ beyden sonra, onun talebelerinden olan Ali Kuşçu bir Türk olarak astronomi ilmine hizmet etmiştir. Ali Kuşçu, Uluğ beyden Kadızade-i Rumî'den ders aldıktan sonra Semerkant rasathanesinin başına getirilmiştir. Buradaki çalışmaları sırasında "Ayın topra

İlk gözlem çalışmaları

Takiyüddin Beyoğlu'ndaki rasathaneyi açmadan önce, Galata Kulesinden gözlemler yapmış, aletleri kulenin civarına koymuştur. Resimde aletlerin konduğu yerler ve Galata Kulesi..

Takiyüddin

Büyük bir Türk gözlemcisi olan Takiyüddin, Şam ve Mısır'da tahsil yaptıktan sonra İstanbul'a gelmiş ve burada bir rasathane açmak için çalışmalara başlamıştı. Bu işi pek kolay olmasa da başardı ve 1577 yılında İstanbul'da ilk rasathaneyi kurmaya muvaffak oldu ... Yukardaki minyatürde Takiyüddin görülmektedir.

...killerine ait risaleler" (Risala-ı Hakk-ı Eş...l-i Kamer) adlı eserini yazan Kuşçu, daha ...ra Anadolu'daki Akkoyunlu devletinin hiz...ine girmiştir. Burada Uzun Hasan'ın Fa...'le olan münasebetleri sırasında Istanbul'a ...miş ve Fatih'in ricasi ile Osmanlı devleti...a emrinde çalışmıştır. Fatih'in büyük sevgi...e takdirini kazanan Ali Kuşçu, Osmanlı dev...u hizmetindeki çalışmaları sırasında birçok ...ronomi kitabı yazmıştır. Daha sonra, büyük ...rk gözlemcisi Takiyüddin, Türkiye'de ilk ra...haneyi "Darür Rasadül Cedid" adı ile Istan...l'da kurmuştur. Takiyüddin, Şam'da ve Mı...r'da tahsil yaptıktan sonra Istanbul'a gelmiş burada devlet yetkililerinin izni ile ilk olarak Galata Kulesinde gözlemlerine başlamıştır. Kendini astronomiye adamış bir insan olan Takiyüddin bir yandan gözlemlerini yaparken bir yandan da Istanbul'da bir rasathane açabilmek için faaliyete geçmiştir. Nihayet, Sadrazam Sokullu Mehmet Paşa'nın da yardımlarıyla padişah III. Murat'tan gerekli izni alarak Istanbul'da ilk rasathaneyi 1577 yılında Galatasaray'da (O zamanki adıyla Galata Sarayı) açmayı başaran Takiyüddin'in bu rasathanede-

İki eski gözlemci

Takiyüddin kurduğu rasathanede zamanın gözlemcilerini toplayarak incelemeler yaptı. Resimde o zamanın iki gözlemcisi inceleme yaparken görülmektedir. Üstteki gözlemci rubu tahtası denen aletle güneşin yüksekliğini ölçmekte, alttaki ise, gök yüzünü incelemektedir.

İlk rasathanede çalışma

Takiyüddin büyük uğraşılardan sonra İstanbul'da bir rasathane kurmayı başarınca, devrin diğer gözlemcilerini de toplayıp bu rasathanede incelemeler yaptı. Ancak bu incelemeler uzun sürmedi. Rasathanenin açılmasına izin veren padişah 3. Murat, bu kez kapanma fermanını da imzaladı. Yukardaki minyatür, Takiyüddin ve diğer gözlemcileri rasathanede çalışırken göstermektedir.

ki çalışmaları çok kısa sürmüştür. Zira, rasathane açıldıktan üç yıl sonra, zamanın din adamlarının mütaassıp görüşleri ve padişahın aklını çelmeleri yüzünden yine III. Murat'ın emriyle kapatılmıştır.

İstanbul'da bu rasathanenin açıldığı sıralarda, 11 Eylül 1577 de İstanbul semalarında bir kuyruklu yıldız gözükmüş ve bu yıldız bir ay müddetle gözden kaybolmamıştır.

Bundan sonra yetişen Türk bilginleri mutaassıp dinî inanışlar yüzünden çalışmalarını başarı ile sonuçlandıramamışlardır. Duraklama devri ilim yönünden de Osmanlı devletinin en zayıf zamanları olmuştur. Bu devirde, zevk ve safa içinde olan padişahlar, bazı olayları değerlendirmek için, müneccimler getirtmişler. Bu gökyüzü hakkındaki bilgileri bu müneccimlerden edinmişlerdir.

1881 yılında maarif bakanı olan Ali Fuad uzun çalışmalarından sonra bir rasathane kur-

İstanbul semalarında bir ay kalan kuyruklu yıldız

ekiyüddin' in İstanbul'da gözlemler yaptığı sırada 11 Eylül 1177 tarihinde bir kuyruklu yıldız belirmiş ve bu yıldız bir ay İstanbul semalarında kalmıştır. Halkın ve ilim adamlarının çeşitli şekilde yorumladıkları bu yıldızı Takiyüddin devamlı olarak gözlemiştir. Yandaki minyatürde bu kuyruklu yıldız ve İstanbul görülüyor..

Fatin Hoca

Fatin Hoca olarak tanınan Mehmet Fatin Gökmen, geniş bilgisi ve kültürü ile zamanının Marko Paşası idi. Herkes her konuda kendisine müracaat ederdi. Büyük uğraşlarla bugünkü Kandilli Rasathanesini kurduktan sonra, ölene kadar burada gözlemler yapmıştır.. Yandaki fotoğrafta Fatin Hoca bir konferans sırasında görülmektedir.

yı başardı. Fransız, G. Cumberrie yönetimine verilen bu rasathane sadece meteorolojik gözlemler yapmıştır. Gerçek anlamda rasathane ise, 1910 tarihinde büyük Türk astronomu ve matematikçisi Mehmet Fatin Gökmen (Fatin Hoca olarak tanınır) tarafından Kandilli sırtlarında Çamlıca tepesinde kurulmuştur. Fatin Gökmen uzun zaman bu rasathanenin başında bulunmuş ve rasathaneyi geliştirmiştir. Nitekim halen rasathanede bulunan en büyük dürbün Fatin hoca zamanında alınmıştır. Bugün Kandilli Rasathanesi, büyük ve modern tesisleri ile, Türkiye'nin hatta Balkanların en büyük rasathanesi olarak gözlem ve araştırmalarına devam etmektedir..

ASTRONOMİ ALETLERİ VE RASATHANELER

İçinde astronomi aletleri bulunan ve gökyüzünün incelendiği yerlere rasathane denir. Rasathaneler insanların gökyüzünü inceleme arzusundan doğmuştur. Çok eski insanlar, özellikle din adamları bu arzularını tapınaklardan gökyüzünü inceleyerek giderirlerdi. Ni - tekim, eski Mısırlılarda ve Babillilerde gözlemler tapı-naklardan yapılırdı. Daha sonraları ise, insanlar göz - lemleri yapmak için özel olarak binalar inşa etmişler-dir. Bu rasathaneler dünyanın çeşitli yönlerine yayıl-mış ve Ortaçağda birçok ülkede rasathaneler yapılmış-tır. Ortaçağ astronomları bu rasathanelerde topladık - ları gözlem aletleri ile incelemelerini yapmışlardır.

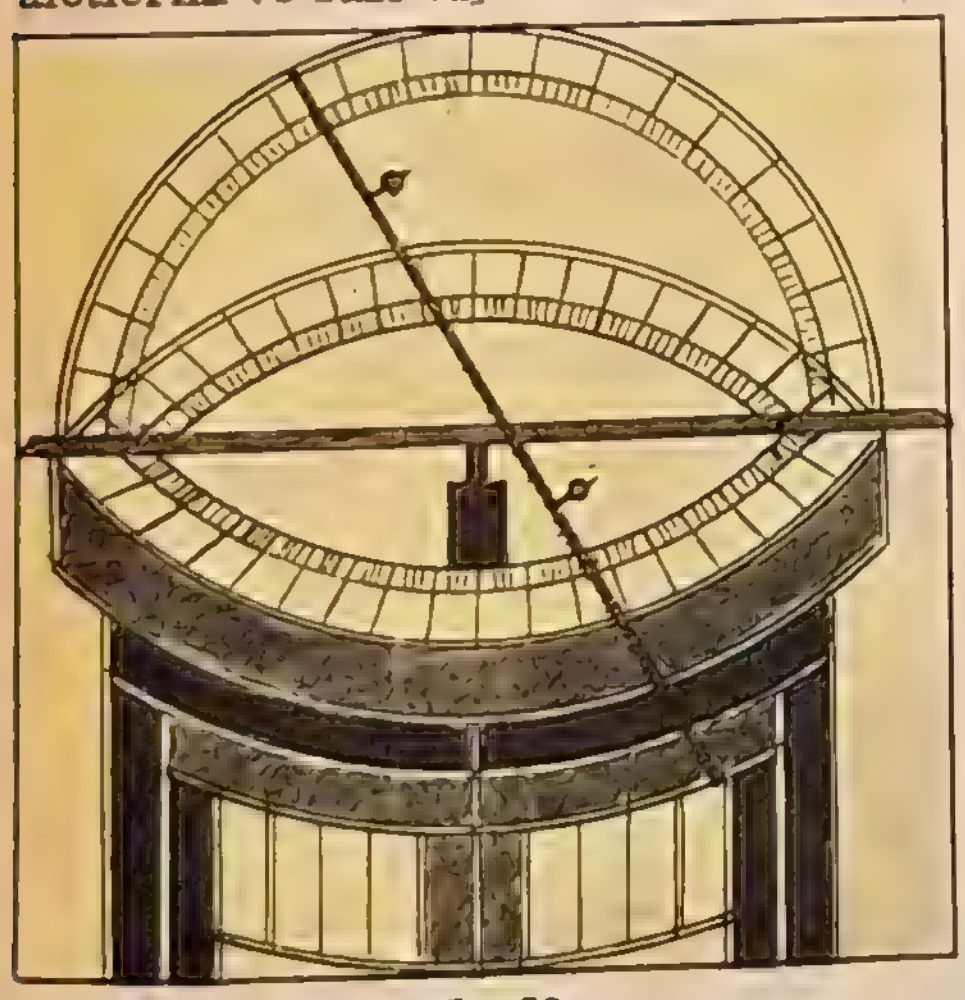
Şimdi ise, büyük bir hızla gelişen makineleşme, astronomi alanında da kendini göstermiş, uzay çalış - malarında kullanılan aletlerin büyük gücü yanında göz - lem aletleri de en modern şeklini almıştır. Bu yüzden, günümüzün rasathanelerinde bulunan dev teleskoplarla, gökyüzünün gizli kalmış birçok noktaları kolayca ay-dınlatılmakta ve fotografik düzenlerle gökyüzü cisimle-rinin devamlı olarak fotoğrafları çekilebilmektedir.

Astronomi atmosfer dışı olayları inceleyen bilim - dir. Atmosfer içindeki olayları ise, meteoroloji inceler. Eskiden rasathanelerde hem atmosferik, hem de mete-orolojik olaylar incelenmekte idi. Hatta bazı rasatha - neler sadece meteoroloji olaylarıyla ilgilenirdi. Şimdi ise, bu olaylar meteoroloji istasyonlarında incelenmek-te, dolayısıyla rasathanelerden çıkmaktadır.

Bu sayfalarda, Avrupa'da ve Türkler'de eskiden kullanılmakta olan gözlem aletleri ile, şimdiki gözlem aletlerini ve bazı büyük rasathaneleri bulacaksınız.

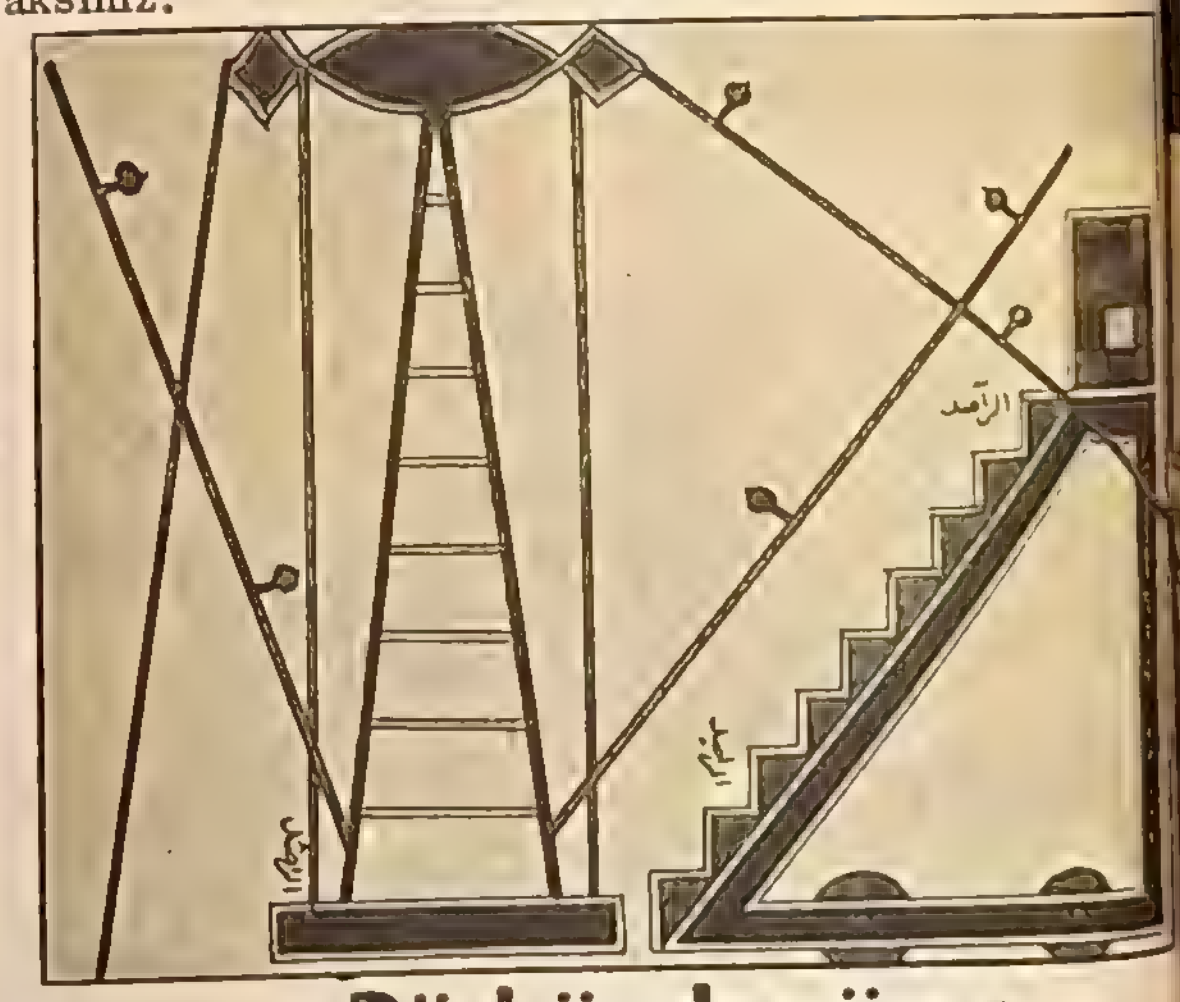
Usturlab

Eskiden en çok kullanılan aletler-biri de usturlabdı. Usturlab yıldızla-rın mevkilerini tayine ve onların yük-sekliklerini bulmaya yarayan bir alet-tir. Bu aletten özellikle gemilerde ve mevsimlerin tayininde faydalanılırdı.



Teodolit

Eskiden kullanılan bu alet yıldızların yer-lerini ve yüksekliklerini bulmaya yarardı. Yıldızları incelemekte kullanılan bu alet modern astronomi aletlerinin öncüsüdür.



Dürbünden önce

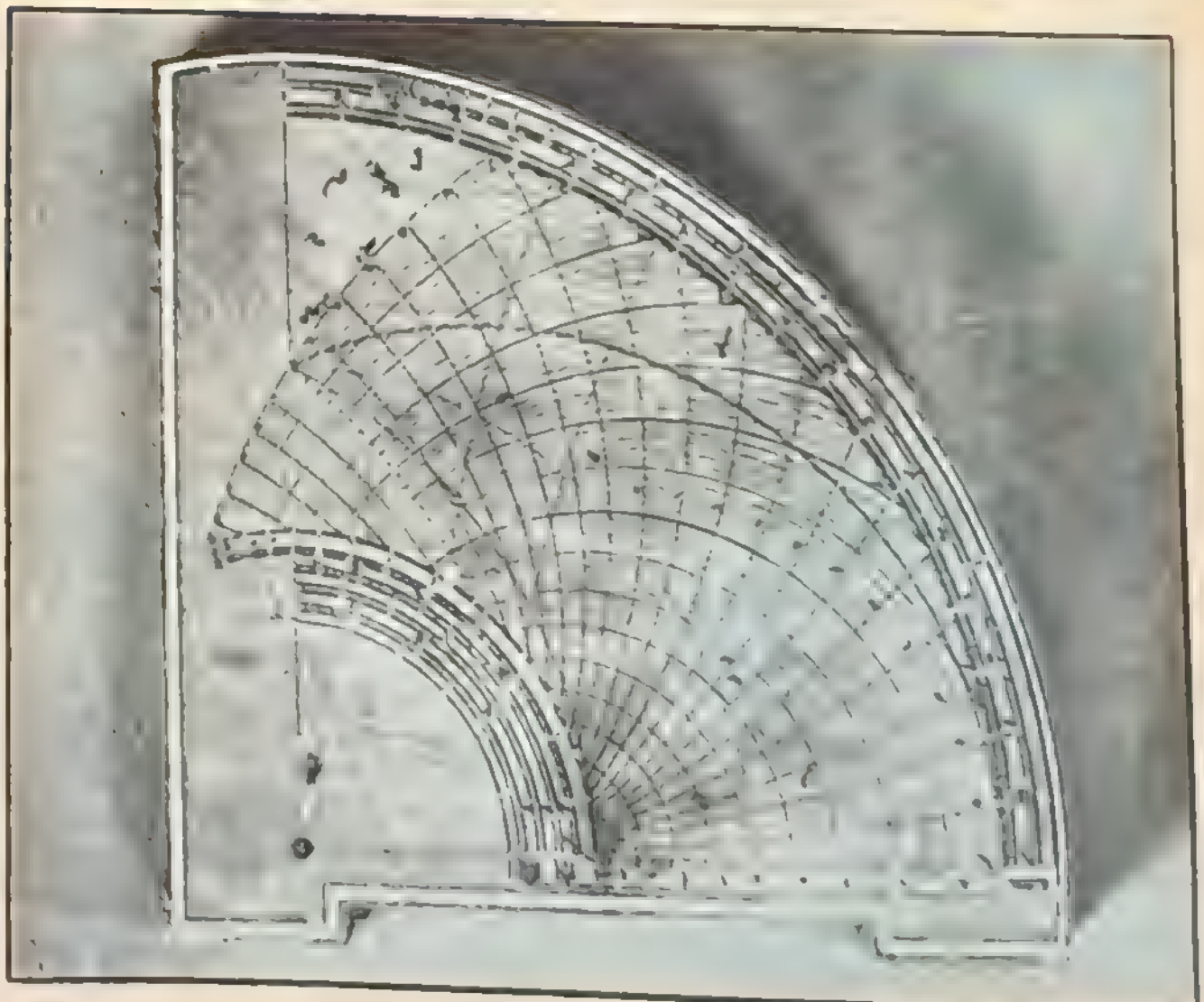
Dürbünün icadından önce rasathanelerde dürbün yeri-ne kullanılan ve Osmanlıların "Zatüs Sakbeteyn" a-dını verdikleri alet. Bu aletle yıldızlar incele-nir onların istikâmetleri ve yerleri bulunurdu.

Nokturlab

Nokturlab adı verilen alet, usturlabın gece kullanılanıdır. Bu alet sayesinde gece, yıldızlar inceleniyor ve mevsimler tayin ediliyordu. Ortaçağ'da özellikle Arap gemicileri bu aleti çok kullanmakta idiler. Yandaki fotoğrafta bir nokturlab görülmektedir.

Rubu tahtası

Rubu tahtası Güneş'in yüksekliğini ölçmeye yarayan bir alettir. Üçte bir daire şeklinde olan aletin köşesinde iple sarkıtılmış bir çekül bulunmaktadır. Kenarları ise, ekvatoryal olarak bölümüştür. Gözlemci, aletin bir doğrultusundan Güneş'e baktığında, çekülün isabet ettiği bölümdeki rakam Güneş'in yüksekliğini gösterir. Yanda eskiden kullanılanlan bir alet olan rubu tahtası görülmektedir.



Palomar rasathanesi ve Şmid teleskobu

Dünyanın en büyük rasathanelerinden biri olan Palomar rasathanesi Amerika'nın Kaliforniya eyaletinde Palomar dağları üzerindedir. Rasathanenin içinde yine dünyanın enbüyük teleskoplarından biri olan dev teleskop bulunmaktadır. Yukardaki fotoğraf Palomar rasathanesinin dış görünüşüdür. Yandaki fotoğrafta ise yine Amerika'da Kaliforniya eyaletindeki Vilson dağı rasathanesinde bulunan Şmid teleskobu görülmektedir. Bu teleskobun aynasının çapı bir metreden fazladır.

Palomarın 5 metre çaplı dev teleskobu

Amerika'nın ünlü Palomar rasathanesinin 5 metre çapındaki dev teleskobunun büyüklüğünü yukardaki resim çok güzel anlatmaktadır. Düzenlenen bir bilginler kongresi sırasında çekilen bu fotoğraf, teleskobun altındaki toplantı salonunda bulunan 300 astronomu ve teleskobun bulunduğu yeri göstermektedir. Görüldüğü gibi, toplantı salonu ve ostronomlar teleskobun yanında küçücük kalmaktadır.-

İtalya'da Asiago rasathanesinin dev teleskobu

Teleskopların icadından sonra, gökyüzünün en iyi incelenmesini sağlayan bu aletlerin geliştirilmesi için uğraşılmış ve bunlara yeni yeni aksamlar eklenmiştir. Merceklerinin çapları büyütülerek, daha geniş bir alanı ve daha uzak mesafeleri görebilme imkânı yaratılmıştır. Yanda görülen, geliştirilmiş modern bir teleskoptur. Bu teleskobun çapı, 110 santimdir ve İtalya'da Asiago rasathanesinde bulunmaktadır.

Dağların üstündeki rasathane

Rasathaneler genellikle yüksek yerlere ve özellikle dağların üstüne kurulur. Bundan maksat, gözlemlerin daha rahat yapılmasıdır. Yukardaki fotoğrafta görülen Amerika'da Arizona eyaletinin Tucson şehri yakınlarındaki bir dağda bulunan Kit Beak rasathanesidir

Heliometre

Eskiden yıldızlar arasındaki uzaklıkları bulmak için heliometre adı verilen aletlerden faydalanılırdı. Yukardaki, 1848 yılında Oksford rasathanesinde kullanılan heliometredir. Bu alet şimdi, Londra'da Bilimler müzesinde bulunmaktadır. Zamanımızda yıldızlar arasındaki uzaklıklar elektronik aletlerle bulunur...

Kandilli rasathanesinin bu günkü hali

Kurulduğu 1910 yılından bu yana her gün biraz daha gelişen ve yeni aletlerle donatılan Kandilli Rasathanesi, yeni eklenen güneş fiziği merkezi ile Balkanların en büyük rasathanelerinden biri haline gelmiştir. Yukarda, Kandilli rasathanelerinin eski binası ve Güneş fiziği merkezi görülmektedir ...

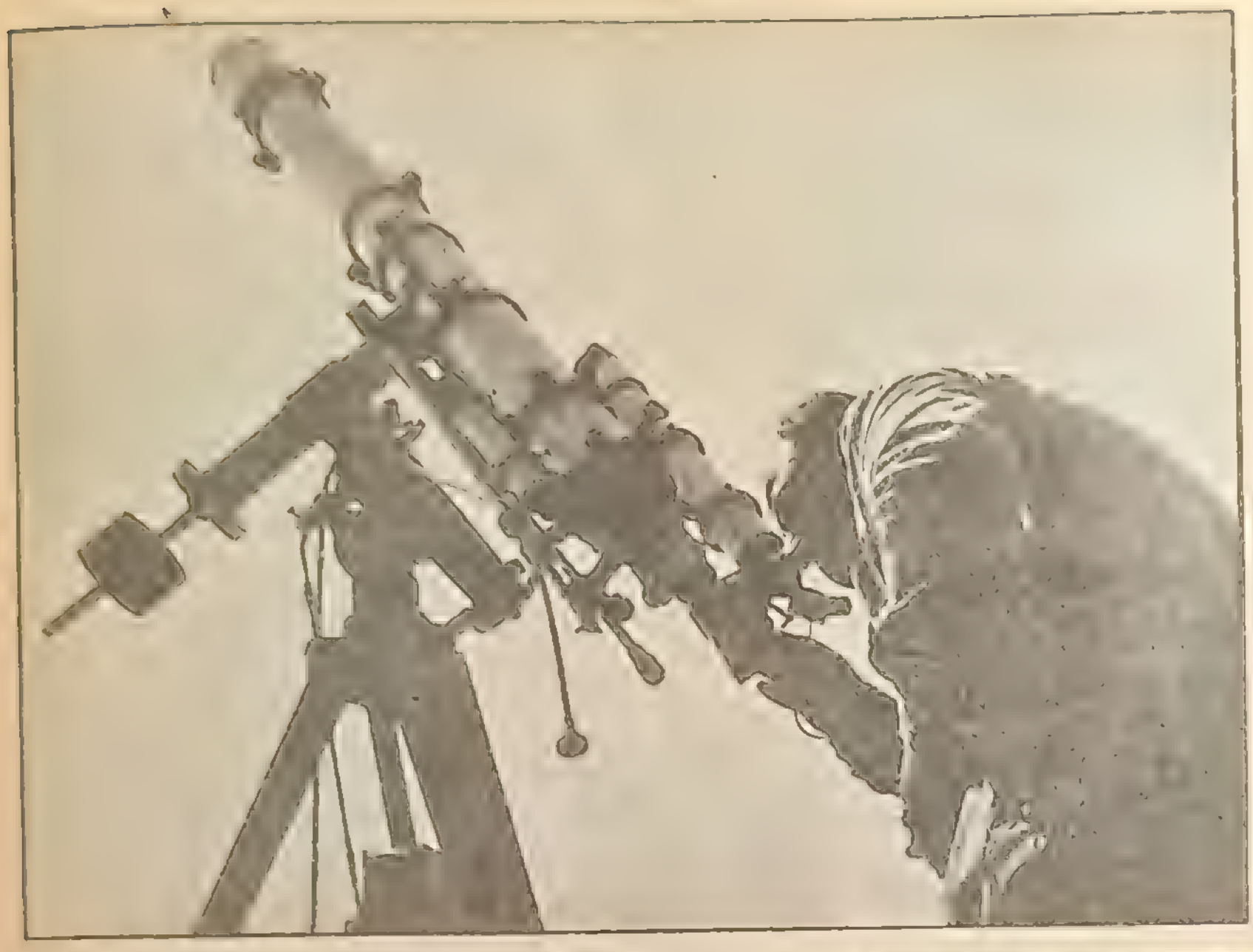
KANDİLLİ RASATHANESİ VE ALETLERİ

1910 yılında Fatin Gökmen'in kurduğu Kandilli'de İcadiye sırtlarında bulunan Kandilli Rasathanesi o günden bugüne kadar Türkiye'nin en büyük rasathanesi olarak kalmıştır. Ölümüne kadar Fatin hocanın yönetiminde kalan rasathane bu zaman zarfında birçok yeni aletler alınmıştır. Nitekim, halen rasathanenin en büyük teleskobu olan Zeiss ekvatoryal dürbünü Fatin hoca zamanında alınmıştır.

Devamlı olarak gelişen rasathaneye modern gözlem aletleri de alınmış ve nihayet bir Güneş fiziği merkezi kurulmuştur. Burada Güneş'in kimyasal ve fiziksel yapısı ile, hareketleri dürbünlerle incelenmekte ve bunlar fotoğrafik olarak tespit edilmektedir. Bu sayfalarda, Kandilli rasathanesinin bugünkü şekli ile eskiden ve şimdi kullanılan gözlem aletlerini bulacaksınız.

Öğle vaktini bildiren güneş saati

Üste görülen, eski bir güneş saati çeşididir. Bunun üst kısmında bir mercek, alttaki tablada ise bir top bulunmaktadır. Güneş günlük hareketi sırasında, en yüksek noktaya gelince, yani öğle vaktinde, mercek güneş ışınlarını topun barutunun bulunduğu arka kısmında toplar. Meydana gelen sıcaklıktan barut ateşlenir ve top patlar. Böylece topun patlaması ile öğle vakti anlaşılır



Unikron

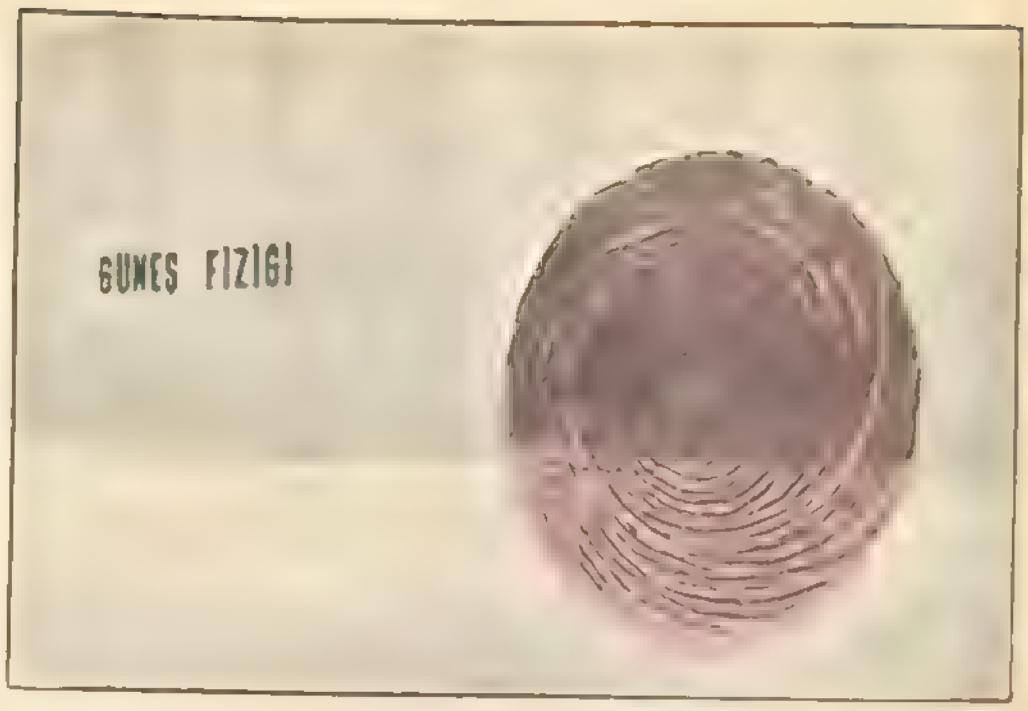
Ekvatoryal teleskoptan daha küçük olan bu teleskop aynı zamanda hareket ettirilebilmektedir. Özellikle Güneş tutulmaları ve gökyüzünde meydana gelen özel olaylar bu dürbünle incelenmektedir ..

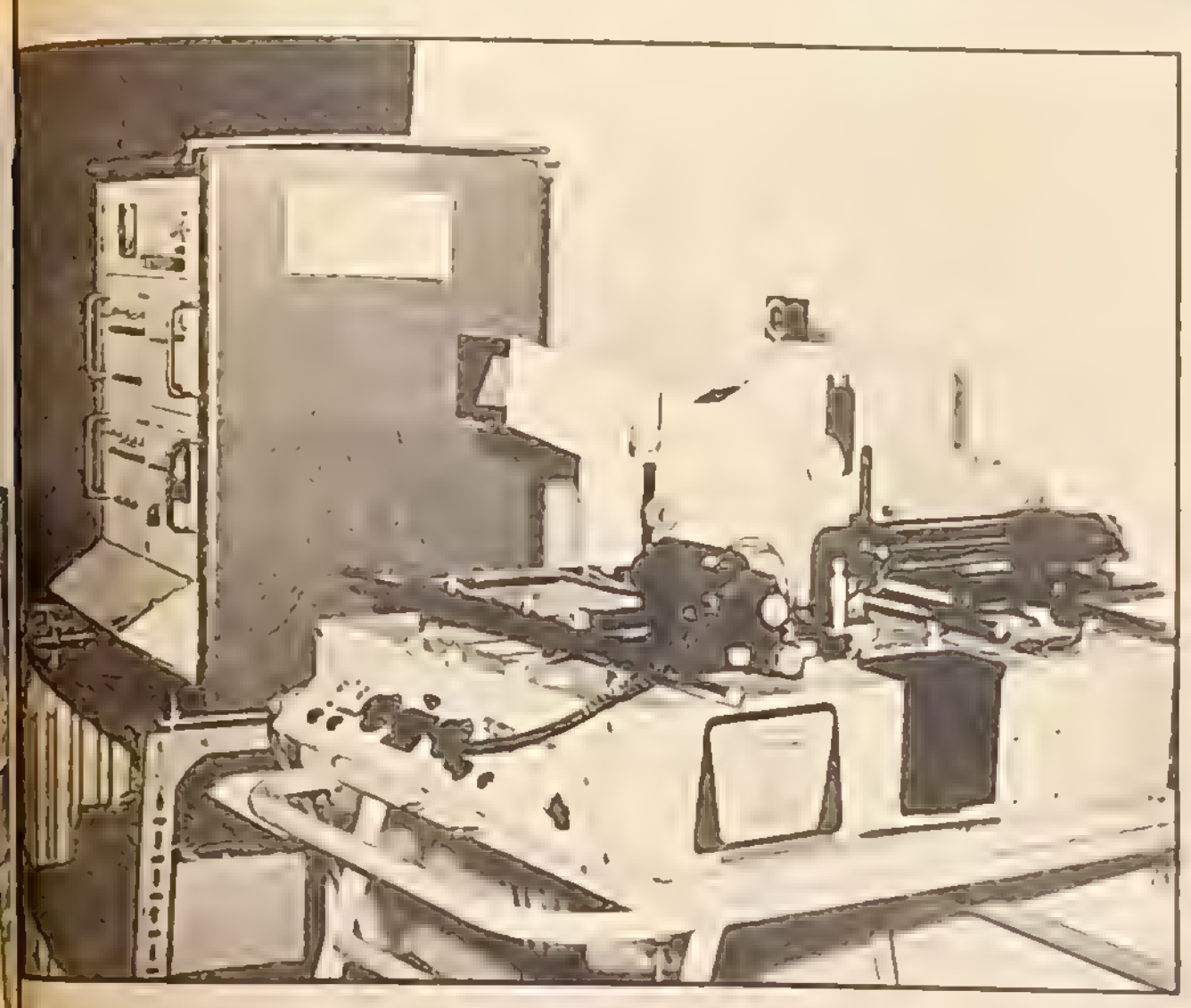
Kandillinin en eski ve en büyük teleskobu

Halen Kandilli rasathanesinin enbüyük teleskobu olan 20 santim çapındaki bu teleskop 1913 yılında sipariş edilmiş, 1925 yılında gelmiş ve 1933 yılında yerleştirilmiştir. Rasathane kulesi, dürbün yerleştirildikten sonra ve dürbüne göre inşa edilmiştir. Bu dürbünle gök cisimleri ve Güneş incelenmekte ve bunların çeşitli şekilleri fotoğraflarla tespit edilmektedir...

Güneş fiziği merkezi

Kandilli rasathanesine yeni eklenen bu bölümde sadece güneş izlenmektedir. Burada bulunan modern aletlerle güneşin fotoğrafları çekilmekte ve güneşin fiziksel ve kimyasal yapısıyla hareketleri incelenmektedir. Yandaki fotoğraf güneş fiziği merkezinin kapısında bulunan amblemdir ve güneşin oluşunu temsil etmektedir.





Mikrofotometre

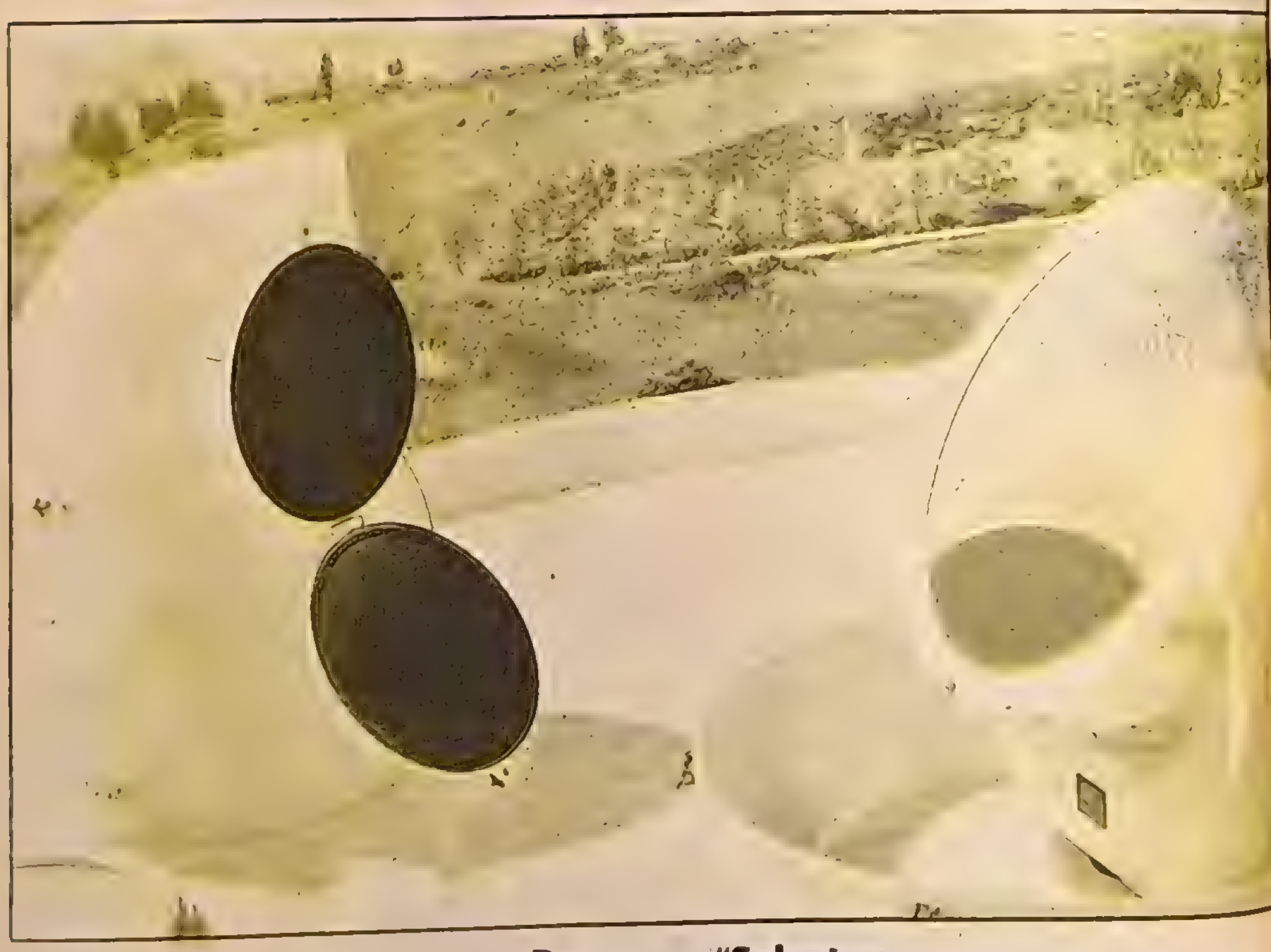
Rasathanenin en modern aletlerinden biri olan bu araç, Güneş ışıklarındaki günlük şiddet ve yoğunluk değişmelerini tespit etmektedir. Tamamen elektronik olan bu aletin değerlendirmelerine göre astronomlar ışık şiddeti ve yoğunluğunun değişmelerini tespit ederler.

rojeksiyon aleti

kulesinde çe-
fotoğraflar yan-
ulen projeksi-
aleti ile değer-
ürülmektedir. Ast-
lar, çekilen
eri bu alette
erek Güneş'in
el ve kimyasal
ndaki olayları
ğişiklikleri tes -
ederler ...

Güneş kulesi ve içindekiler

Kandilli rasathanesine yeni ilâve edilen Güneş Fiziği merkezinde güneşin fiziksel ve kimyasal yapısı ile günlük hareketleri incelenmektedir. Yandaki fotoğrafta görülen güneş fiziği merkezinde bulunan güneş kulesidir. Bu sayfalardaki aletler ise bu kulenin içinde bulunmaktadır. Güneş kulesi 15,5 m yüksekliğinde ve 5 m çapındadır. Duvarları içerdeki hava sıcaklığını sabit tutacak şekilde yapılmıştır. Bunun sebebi incelemelerin aynı şartlar altında yapılmasını sağlamak içindir.



Dev ayna "Selostar„

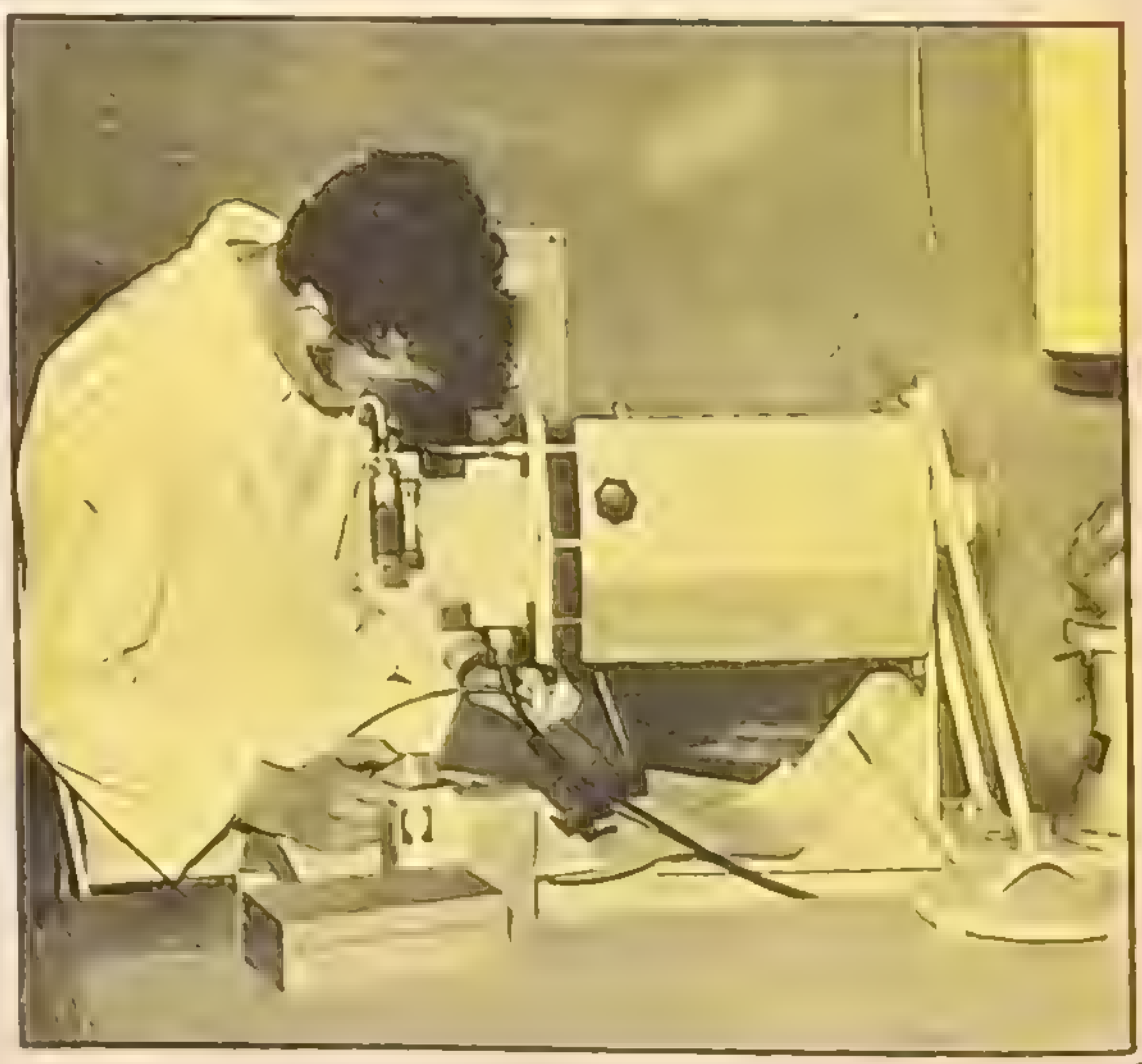
Güneş kısmının en üstünde dev bir ayna bulunmaktadır. Selostar adı verilen bu ayna, otomatik olarak ve güneşle birlikte hareket eder ve güneşin görüntüsünü devamlı olarak karşısında bulunan deliğe aktarır. Aynanın hareketi, görüntüyü her an bu deliğe aktaracak özellikte ayarlanmıştır.

Dürbün

En üstteki ayna kanalı ile, deliğe aktarılan görüntü burada bulunan dürbüne gelir. Bu dürbünün içinde görüntüyü aynen alt kısmında bulunan filtreye aktaracak şekilde optik sistemler vardır. Görüntü bu sistemlerden geçtikten sonra filtreye gelir.

Filtre

Filtre, güneşin görüntüsünün izlendiği kısımdır. Burada bakmak için bir göz yeri; bir de fotoğraf makinesi bulunmaktadır. Bu göz yerinden bir gözlemci devamlı olarak güneşi izler. Aynı zamanda fotoğraf makinesi ile de yine devamlı olarak görüntünün fotoğrafını çeker.



RADYO ASTRONOMİ NEDİR ?

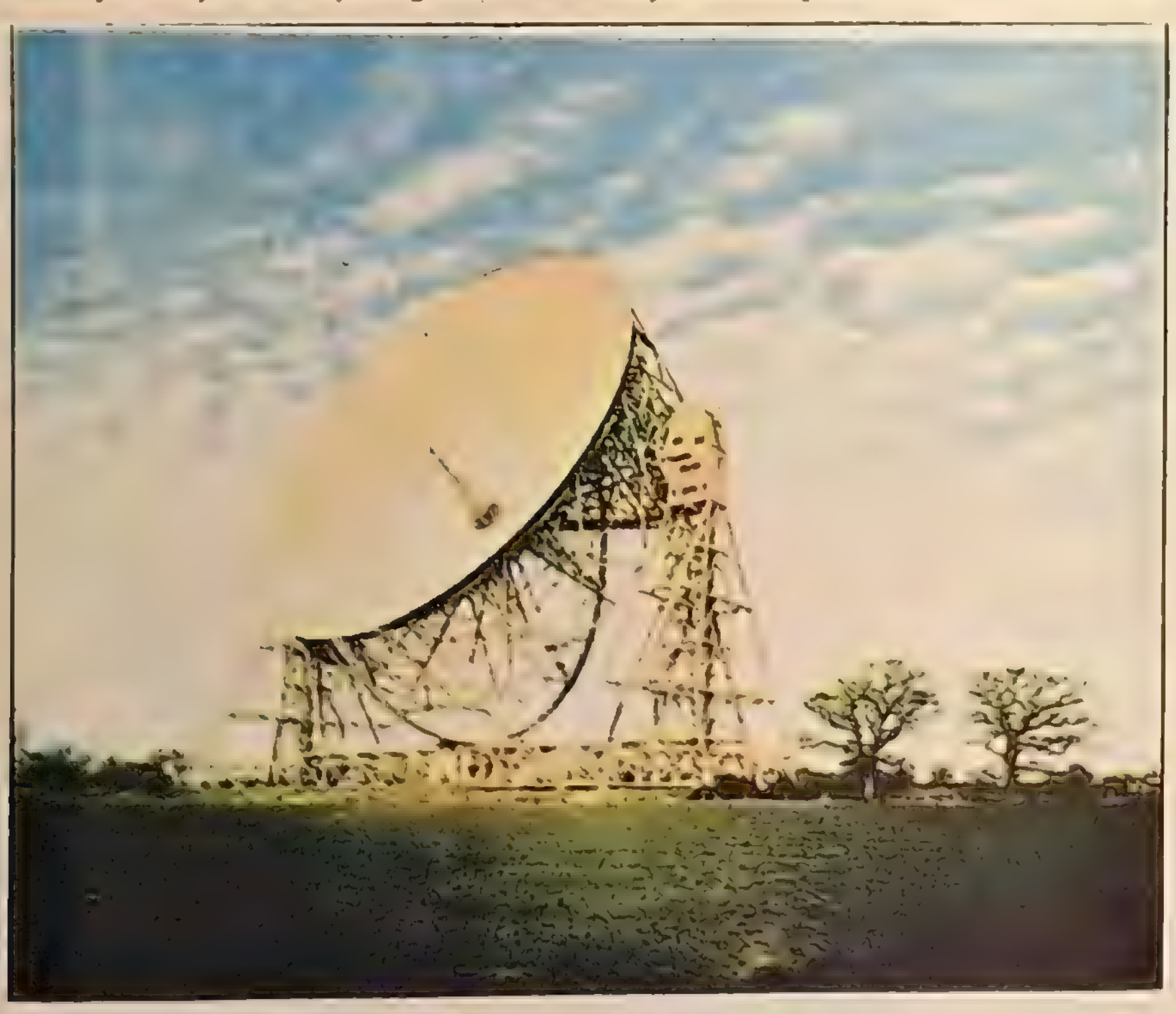
Radyo astronomi sayesinde ve radyo teleskoplarla, uzayda göremediğimiz, bilmediğimiz birçok cisimler öğrenilmiş, uzaya gönderilen peykler ve araçlarla yine radyo teleskoplar vasıtasıyla haberleşme mümkün olmuştur.

Radyo dalgalarından yararlanılarak uzaydaki cisimleri incelemeye Radyo Astronomi, bu tip incelemelerde kullanılan alete de Radyo Teleskop adı verilmektedir.

Radyo Astronomi, ilk defa 1931 yılında Amerikalı mühendis Karl Jansky'nin Güneş sisteminin de içinde bulunduğu Samanyolu'ndan radyo dalgalarının gelişini tesadüfen bulması ile doğmuştur. Jansky çalışmalarını bir müddet devam ettirmiş, araya giren İkinci Dünya Savaşı'nı takiben bilim adamları Radyo Astronomi üzerine eğilerek Jansky'nin çalışmalarını geliştirmişlerdir.

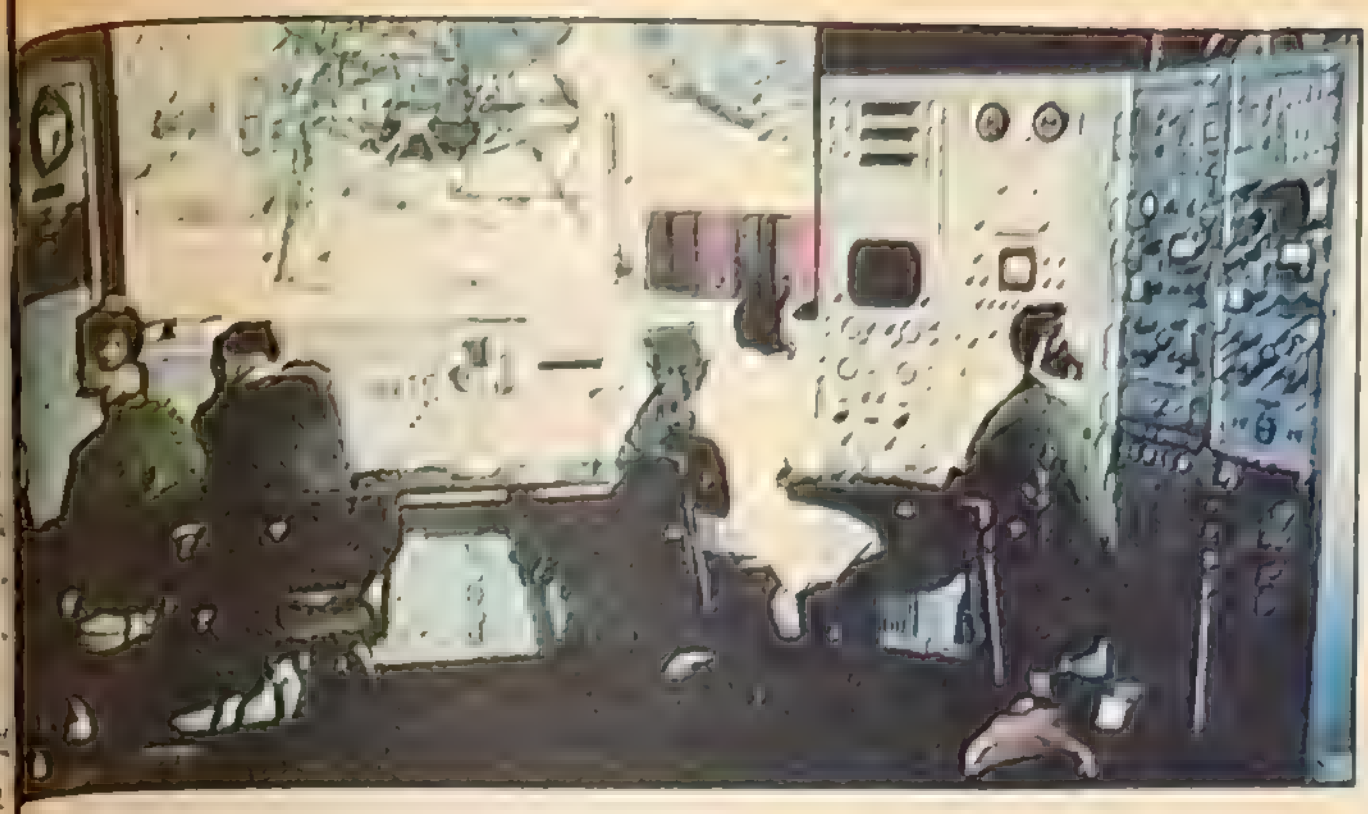
Bilim adamlarının incelemelerine göre, radyo dalgaları sadece Samanyolu'ndan değil, Güneş'ten, Samanyolu dışındaki sayısız gök cisimlerinden de geldiği anlaşılmıştır. Bu arada güçlü radyo dalgası yayan gök cisminin Boğa Takım Yıldızındaki Yengeç nebulası olduğu meydana çıkmıştır. Yengeç nebulası adeselite leskoplarda çok zayıf bir leke halinde görülmektedir.

Radyo dalgalarının nasıl meydana geldiğini araştıran bilim adamları, bunun uzaydaki gaz ve toz kümelerinin kendi aralarında çarpışmalarından meydana gelen ışımalar olduğunu anlamışlardır. Bilindiği gibi bir ışık kaynağının görülebilen renklerinden ve en uzun dalga boyuna sahip olan kırmızı ışığın üstündeki ışımaları, değil insan gözü ile dev teleskoplarla dahi görmek mümkün olamamaktadır. Fakat radyo teleskoplar bu dalgaları kolaylıkla zap-



Radyo teleskop

Radyo teleskoplar, uzayda dev teleskoplarla dahi görülemeyecek şeyleri, radyo dalgalarından yararlanarak dünyaya indirir. Bunlar radyo dalgaları yayan her cismin görüntüsünü bu dalgaları almak suretiyle akşettirirler. Ancak radyo teleskoplar, radyo dalgaları neşretmeyen cisimleri tespit edemezler...



Kontrol kulesi

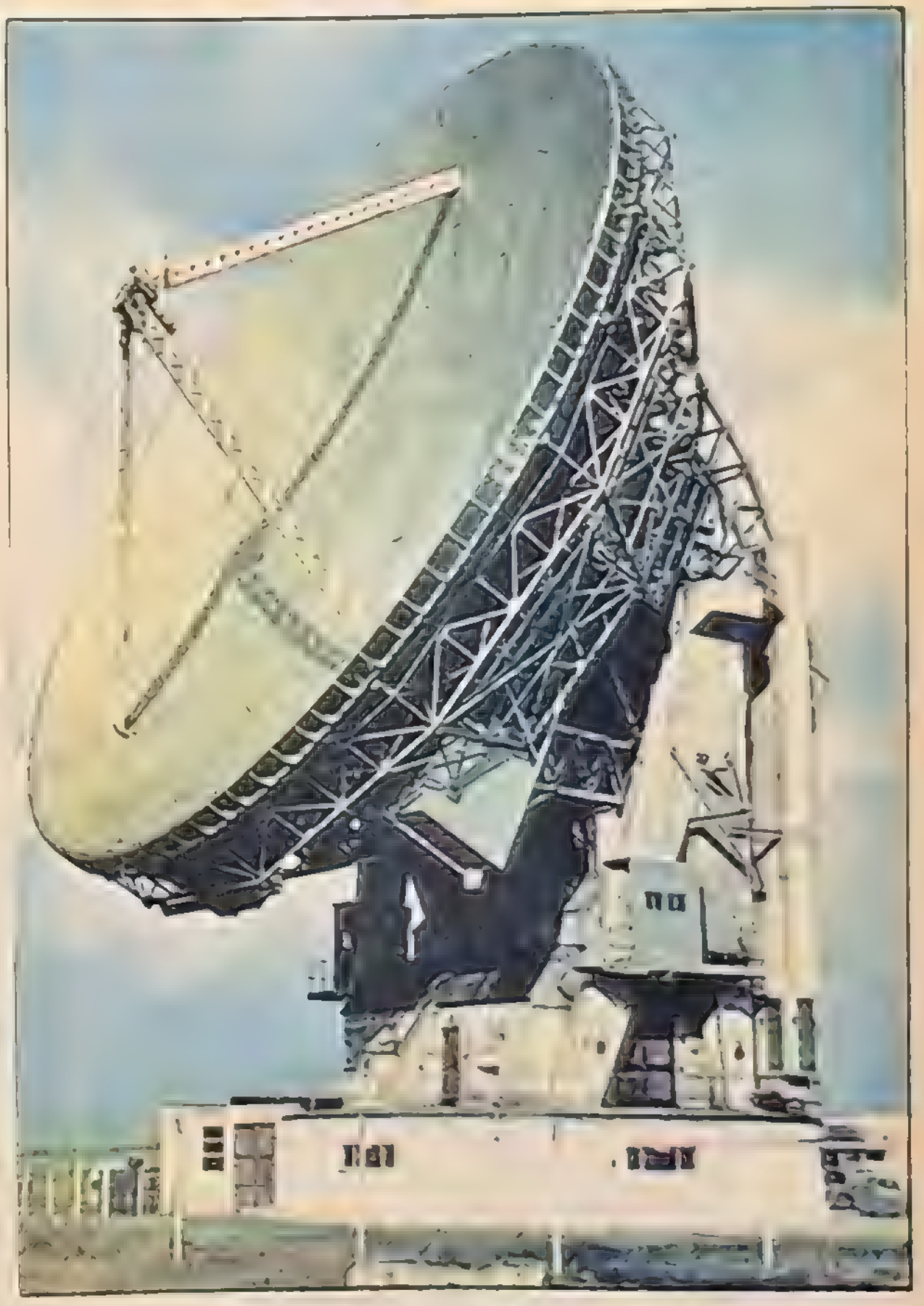
Dev radyo teleskoplar yandaki fotoğrafta görüldüğü gibi kontrol odalarından idare edilmektedir. Bu odalarda bulunan ve hepsi de elektronik olan kontrol aletleri teleskobun aldığı bütün sinyalleri kontrol odasına ulaştırır. Böylece, bilginler uzayla temas kurarlar.

ebildiklerinden, bu tip ışıma-
r yayan gök cisimleri incele-
bilmektedir. Örneğin, Saman-
u'nun gaz ve toz bulutları ile
lı merkezini adeseli teles-
plarla göremediğimiz halde,
dyo dalgaları bu yoğun kı-
ndan geçebildiklerinden rad-
teleskopla tetkiki yapılabil-
ektedir.

Radyo teleskoplarının en bü-
faydalarından biri de, uza-
gönderilen peyk ve uzay a-
ğlarının kontrolünü sağlama-
dır. Uzaya atılan peyklere,
dyo dalgaları neşredebilme
teneği de katılır. Dünyada bu-
göre ayarlanan bir radyo
leskobun peykten aldığı sin-
aller değerlendirilerek, hem
ykın akıbeti kontrol edilir,
em de peyklerin uzay hakkın-
gönderdiği bilgiler toplanır.

Bilginler, radyo teleskopların
seli dev teleskopların yerini
acağını sanmamaktadırlar. Çün-
ü her gök cismi radyo dalgası
eşretmediği gibi radyo teles-
oplardan yararlanma da başlı
başına ayrı bir bilim sahası teş-
il etmektedir. Fakat ilerde bü-
k gelişmelere uğrayacağı bir
erçek olan Radyo Astronomi ile
zayın daha da derinliklerini in-
eleme mümkün olmuş, kısaca
ade etmek gerekirse uzaydaki
örük sahası genişlemiştir.

Radyo teleskoplar icadın-
dan bu yana çok kısa bir süre
geçmiş olmasına rağmen büyük
bir gelişme göstermiştir.



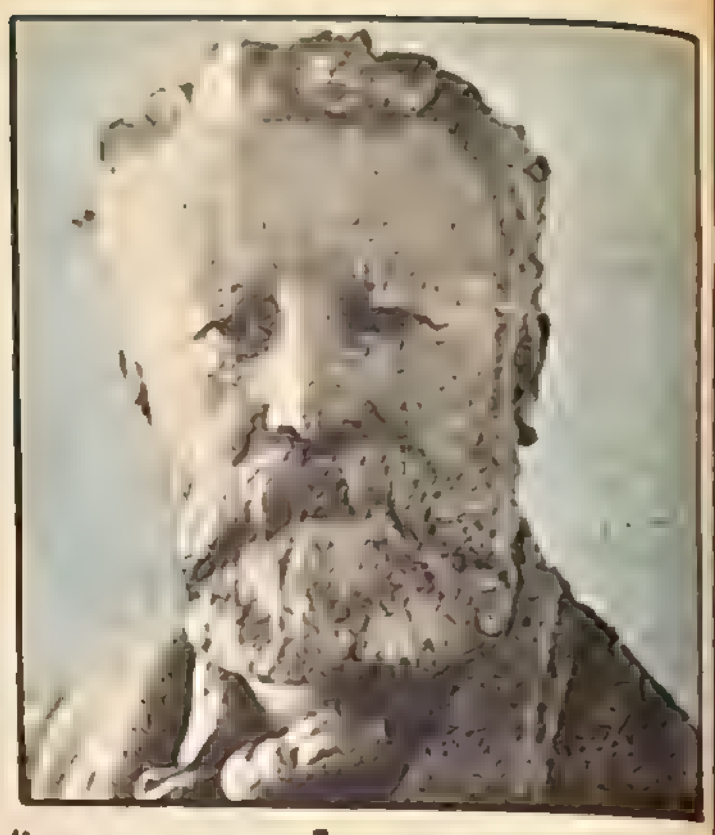
20.yüzyılın harikaları

Radyo teleskoplar, uzayda radyo dalgaları neşreden cisimleri görebildiği için, insanlar tarafından uzaya fırlatılan, peyklere radyo dalgaları neşredebilme özelliği de katılmakta, böylece de bu peykle devamlı olarak irtibat kurulmaktadır. Bu surette insanlar peykler kanalıyla ve kolaylıkla uzayın derinlikleri hakkında bilgi edinebilirler. Yukardaki dev bir radyo teleskoptur.

İNSANLARIN UZAYA GİTME ARZUSU

Çok eski zamanlardan beri insanlar uzaya çıkma arzusunu duymuşlar ve hayal etmişlerdir. Bu hayaller masallar ve efsaneler halinde zamanımıza kadar gelmiştir. Örnek olarak güneşe çok yaklaştığı için kanatları erimeyen İkarus'un efsanesi, Çinli asılzade Vang-tu'nun oturduğu koltuğun çevresine 47 tane füzeyi bağlayıp ateşlemek suretiyle bir daha dönmemek üzere gökyüzüne çıkması hikâyesi gibi daha birçoklarını saymak mümkündür. Fakat bu arzuların hiç biri uzayın keşfi gibi bilimsel bir gayeyi hedef tutmamıştır.

İlk uzay edebiyatında da durum böyledir. Örneğin 17'nci yüzyılda yaşamış şair ve yazar Cyrano de Bergerac ile yine bir Fransız yazar Jüles Verne yazdıkları eserlerinde kahramanlarına uzay yolculuklarını yaptırmışlardır.



"Arz'dan Ay'a" adlı eseri ile uzay yolculuğunu yüzlerce yıl önce hayal eden büyük yazar Jüles Verne.

17. yüzyılın büyük şair ve yazarlarından olan Cyrano De Bergerac, yazdığı "Öteki Dünya" adlı eserinde ay ve güneş devletlerini hayalî olarak canlandırmıştır. Yukardaki resim Cyrano'nun tasarladığı uzay seyahatini anlatmaktadır ...

Cyrano de Bergerac, "Öteki Dünya" adlı edebî kitabında Ay ve Güneş devlet ve imparatorluklarının komik hikâyelerini anlatmakta, hayal ile mantığı bağdaştırmaya çalışmaktadır. Cyrano'nun kahramanı balon teknesi ile dünyadan ayrıldığı zaman uzay seyahati de başlamaktadır. Cyrano da kitabında Çinli Vang-tu gibi uzay seyahatinde füzelerden yararlanmayı düşünmüştür.

"Arz'dan Ay'a" adlı kitabı ile ün yapan Jüles Verne bu eserinde kahramanlarını 275 metre uzunluğunda bir dev topun fırlattığı 9 tonluk bir mermi içinde uzaya çıkarmaktadır. Jüles Verne'in kahramanlarını bu şekilde Ay'a göndermesinden ilham alan Mas ve Druet ile Graffigny gibi Fransız uzmanlar 1913 ile 1926 yıllarında 9 bin metre uzunluğunda dev bir top düşünmüşler ve hatta topun ağız kısmını dünyanın en yüksek dağı olan Himalaya'nın tepesine, alt kısmını da Himalaya ovasına oturtmayı tasarlamışlardır. Fakat bunun imkânsız olduğu çok kısa zamanda anlaşılmıştır. İçinde insan bulunan güllenin yerçekiminden kurtulabilmesi için saniyede 16 kilometrelik büyük bir hız gerektiği, bu hız sağlansa bile daha ateşlemenin ilk saniyelerinde yolcuların güllenin içindeki kenarlara çarparak ezilecekleri gerçeği karşısında çalışmalar durmuştur.

Netice olarak gerek Cyrano de Bergerac, gerek Jüles Verne olsun yazdıkları eserlerle ilerde bu gibi hayallerin gerçekleşmesine kendi çaplarında bir katkıda bulunmuşlar, düşüncelerde bir aşama yaratmışlardır.

Çağımızın konusu: UZAY

Buhar çağından itibaren hızla "Makine Çağı"na geçiş, bir anda o kocaman dediğimiz dünyanın boyutlarını küçültmüş, tekniğin harikası olan uçaklar mesafeleri hemen kaldırıvermiştir. Modern cihazlar birbiri peşi sıra hizmete girmiş, yer küresinin herhangi bir noktası ile en kısa zamanda görüşme imkânı ortaya çıkmış, radyo sinema ve onun ardından televizyon, radar hizmete girerek insanlara yepyeni ufuklar açmıştır. Uzayın inceleme ve gözlemlerinde kullanılan aletlerin sayısını, en yenileri ve hassasları almış ve nihayet uzayın sırlarını öğrenmek isteyen insanoğlu, bu arzusunu yerine getirmek için kollarını sıvayarak hazırlıklara girişmiştir.

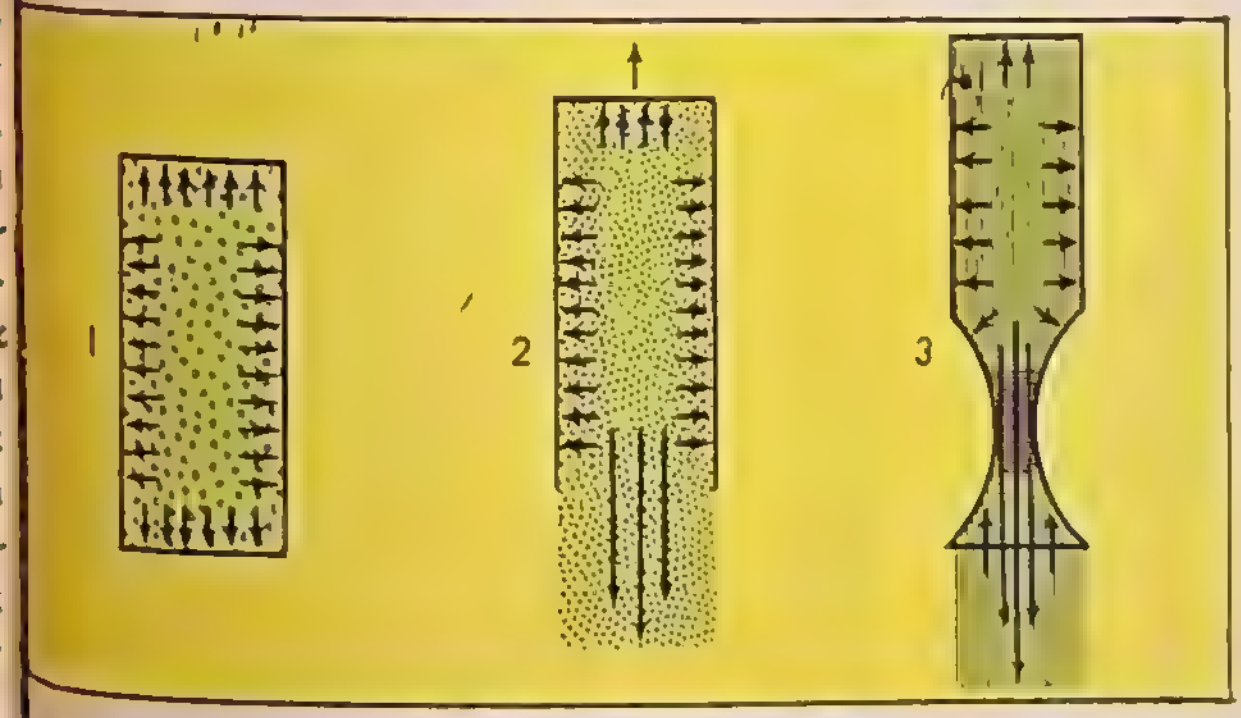
İşte bu hazırlık döneminde, çok eski zamanlardan beri bilinmesine rağmen geliştirilmesi ihmale uğramış olan füzeler yeniden ele alınmıştır. Önceleri sırf askerî amaçlarla geliştirilen küçük çaptaki füzelerden, barışta meteoroloji, astronomi gibi bilimsel sahalarda da yararlanılması fikri ön plana geçmiştir. Füzelerin bilimsel sahaya aktarılması uzay çalışmalarında bir aşama olmuştur.

FÜZE NEDİR?

Füze, tepki esasına göre havada ve uzay boşluğunda bir hızla hareket eden bir sevk aracıdır. Bunlar tepki kuvveti ile hareket eder. Füzelerin hareketini doğuran tepki kuvvetini anlatabilmek için şu deneyi verebiliriz:

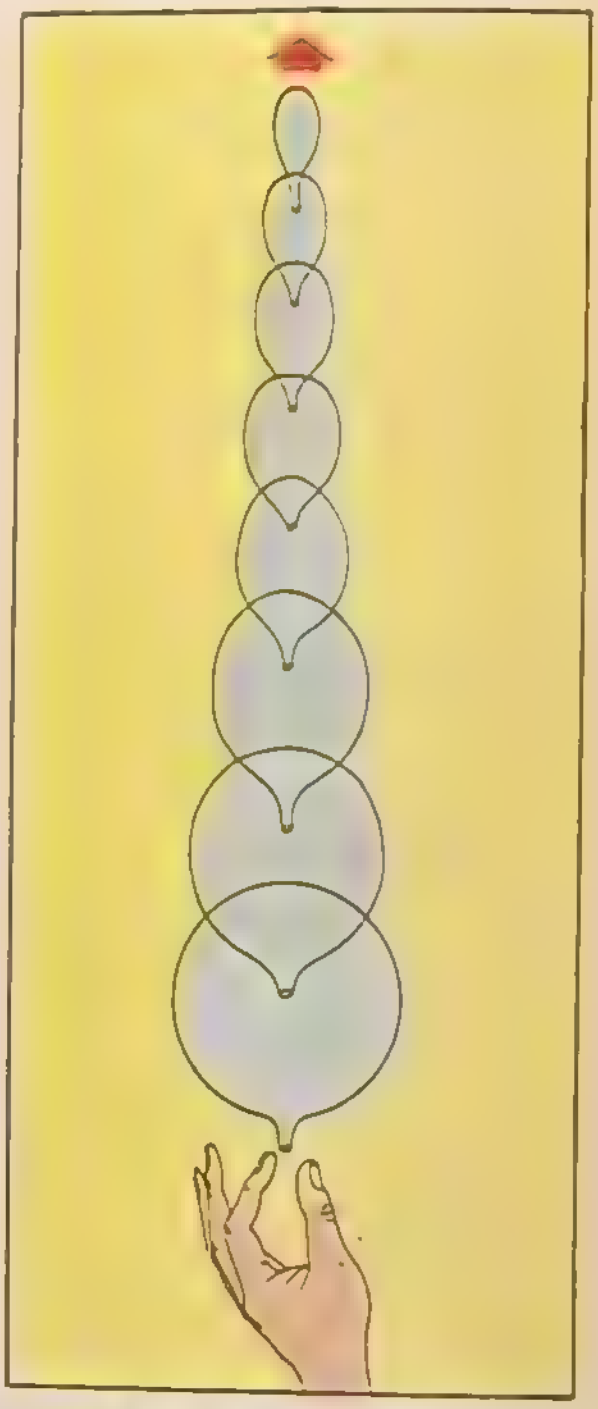
Önce bir oyuncak balon alalım. Bu balonu hava ile doldurup şişirdikten sonra ağzını iple bağlayalım. Bu durumda, balonun içindeki hava basıncı, iç kısmın her noktasına eşit değerde olduğundan, balon dengede ve hareketsiz kalır.

Sonra bu balonun ağzındaki ipi süratle çözüp bırakalım.. Bir anda balonun belirli bir istikâmete doğru hızla hareket ettiğini görürüz. Bunun sebebi, balonun içindeki hava basıncının eşitliğinin bozulmuş olmasıdır. Balondaki hava ağız kısmından püskürürken, bu kısmın aksi yönünde basınç daha fazla olduğu için balon o yöne doğru hareket etmiştir. Bu hareket balondaki basınç düşene kadar, yani içinde hava kalmayıncaya kadar sürer. İşte füzelerin sevkini sağlayan tepkisi budur.



Füzenin prensibi

Yukarıdaki şekiller füzenin çalışma prensibini anlatmaktadır. 1. numaralı şekilde, kapalı bir kap içinde ısıtılan gazın her tarafa yaptığı basınç, 2. numaralı şekilde kabın bir tarafı açıldığında basınç dengesinin bozulması, 3. numaralı şekilde ise, açık kısmın daraltılacak, gazın çıkma hızının, itme gücünün artırılması görülmektedir.



Balon deneyi

Füzelerin esasını teşkil eden tepki metodunu en güzel balon deneyi ile görebiliriz. Şişirerek ağzını bağladığımız bir balonun, ipini birden çözersek balon, ağzın ters istikametinde sönene kadar süratle hareket eder. Bunun sebebi, balonun içindeki basınç dengesinin bozulmasıdır. Balonun içindeki hava kapalı kısma daha çok basınç yaptığı için basınç bu istikamette gitmektedir.

FÜZENİN TARİHÇESİ

Füzelerin en ilkel şekli olan"Havai Fişek" çok eski çağlarda Çinliler tarafından bilinmekte ve geleneksel bayram ve dinî törenlerde bir eğlence vasıtası olarak kullanılmaktaydı. Fakat sonraları, Çin kayıtlarından öğrenildiğine göre 1232 yılında Moğollarla yapılan savaşlarda bir harp silâhı olarak yer almıştır Yine belgelere göre Moğolların da Polonyalılara karşı tepki esasına dayanan ve bir ilkel roket diyebileceğimiz bu tip silâhları kullandıkları anlaşılmaktadır.

Daha ilerki yıllarda top, tüfek, tabanca gibi ateşli silâhların gelişmesine karşılık, roketlerde bir ilerleme olmamıştır. 19. asrın başlarında bile roketlerle ilgili çalışmalar sadece birkaç amatörün merakından öteye gitmemiştir.

Bir İngiliz subayı olan William Congreve, roketi askerî alana sokan ilk buluşu yapmış ve roketinin ucuna savaş başlığını koymuştur. Yangın bombası olarak kullanılan bu roketin arkasındaki bir sopa dümen görevini görmekteyse de ağır olduğundan menzilini daraltıyordu. Fakat bu ilk roketler 1825 yılına kadar savaşlarda kullanılmıştır. 1846 yılında William Hale adlı bir Amerikalı, rokete kuyruk takmayı başararak yön çubuğunu kaldırmıştır.

William Congreve

Bir İngiliz subayı olan William Congreve roketinin ucuna savaş başlığı koyarak füzelerin askerî alanda büyük rol oynamasını sağlamıştır. Kongrev'in roketinin arkasına taktığı bir sopa da dümen vazifesi görmektedir.

Konstantin Çolkovski

Almanlar ve Amerikalılarla birlikte uzay çalışmalarının öncüleri olan milletler arasında Ruslar da yer almaktadır. Bu sırada Ruslar'ın yetiştirdiği en büyük bilgin Konstantin Çolkovski'dir. Çolkovski, füzelerde yakıt olarak sıvı hidrojenin kullanılmasını öne sürmüştür.

Yirminci yüzyılın başlarından itibaren başlayan makineleşme hareketi birçok kimseyi roketler üzerinde çalışmaya itmiştir. Nitekim 1903 yılında Rus bilgini Konstantin Çolkovski zamanımızın modern füzesinin öncüsü olarak isim yapacağı önemli teorisini ortaya atmış, fakat "Hayalperest bir okul öğretmeni" denilerek alaylarla karşılanmıştır. Hakikatte ise Çolkovski çok ileri bir buluşu yapmış, füzelerden yakıt olarak barutu kaldırarak yerine sıvı oksijen ve sıvı hidrojeni tavsiye etmiştir. Bilgin, füze alanında daha birçok buluşu yine teori olarak öne sürmüştür.

1919 yılında bir başka araştırıcı Amerikalı Robert Hutchings Goddard füzelerle atmosferin dışında ilmî araştırmalar yapabileceğine dair önemli incelemeleri kapsayan 69 sayfalık bir rapor hazırlamıştır. 1923 yılında Alman bilgini Hermann Oberth"Gezegenlerarası roketi"isimli kitabı ile uzay uçuşlarına teorilerini yayınlamıştır. 1925 yılında Almanya'nın Hassen şehrinde araştırmalar yapan Walter Hohmann "Uzay cisimlerine ulaşım imkânları"adlı tezi ile gezegenlerarası yolculuğun hesaplarını yapmıştır. 1926 yılında Ame-

Goddard ilk sıvı yakıtlı füzesini atarken

Amerikalı uzay bilgini Goddard sıvı yakıtlı roketlerin öncülerindendir. 1926 yılında Amerika'nın Massachusetts eyaletinde ilk sıvı yakıtlı roketi fırlatmayı başarmıştır. Bu roket çalışmalarında büyük bir adım olmuş ve bundan sonra gerek Goddard gerekse diğer bilginler, roketlerini daima daha yükseğe atmayı başarmışlardır. Yukarıda, Goddard 1926 yılında attığı ilk sıvı roketi ile görülmektedir..

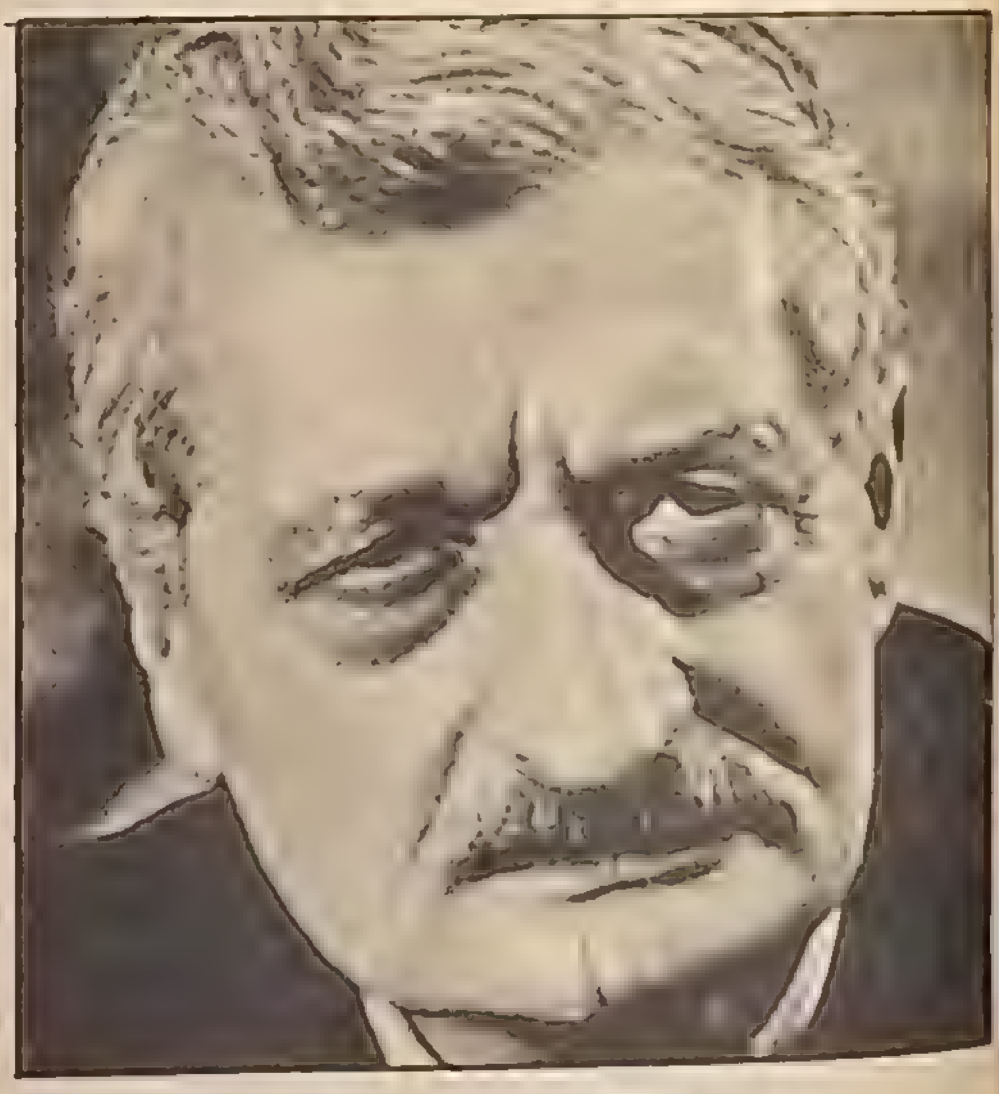
rikalı Goddard, Massachusetts eyaletinde ilk sıvı yakıtlı roketini fırlatmıştır. 1927 yılında ilk defa Almanya'da uzay yolculukları dernekleri kurulmuş, bir yıl sonra da Avusturya' da Baron Von Pirquet dünya etrafında dönen üç uzay istasyonu yapılmasını teklif etmiş, yine bir başka Avusturyalı bilgin Hermann Hoor-

Goddard ve geliştirdiği roketi

Goddard ilk sıvı yakıtlı roketini attıktan sonra bu roket üzerinde çalışmalarını hızlandırmış, roketini geliştirmiştir. Nitekim, ilk denemeden kısa bir müddet sonra fırlattığı ikinci roketi 600 metre yüksekliğe ulaşmıştır. Yukardaki fotoğrafta Goddard geliştirdiği roketi ile görülmektedir ...

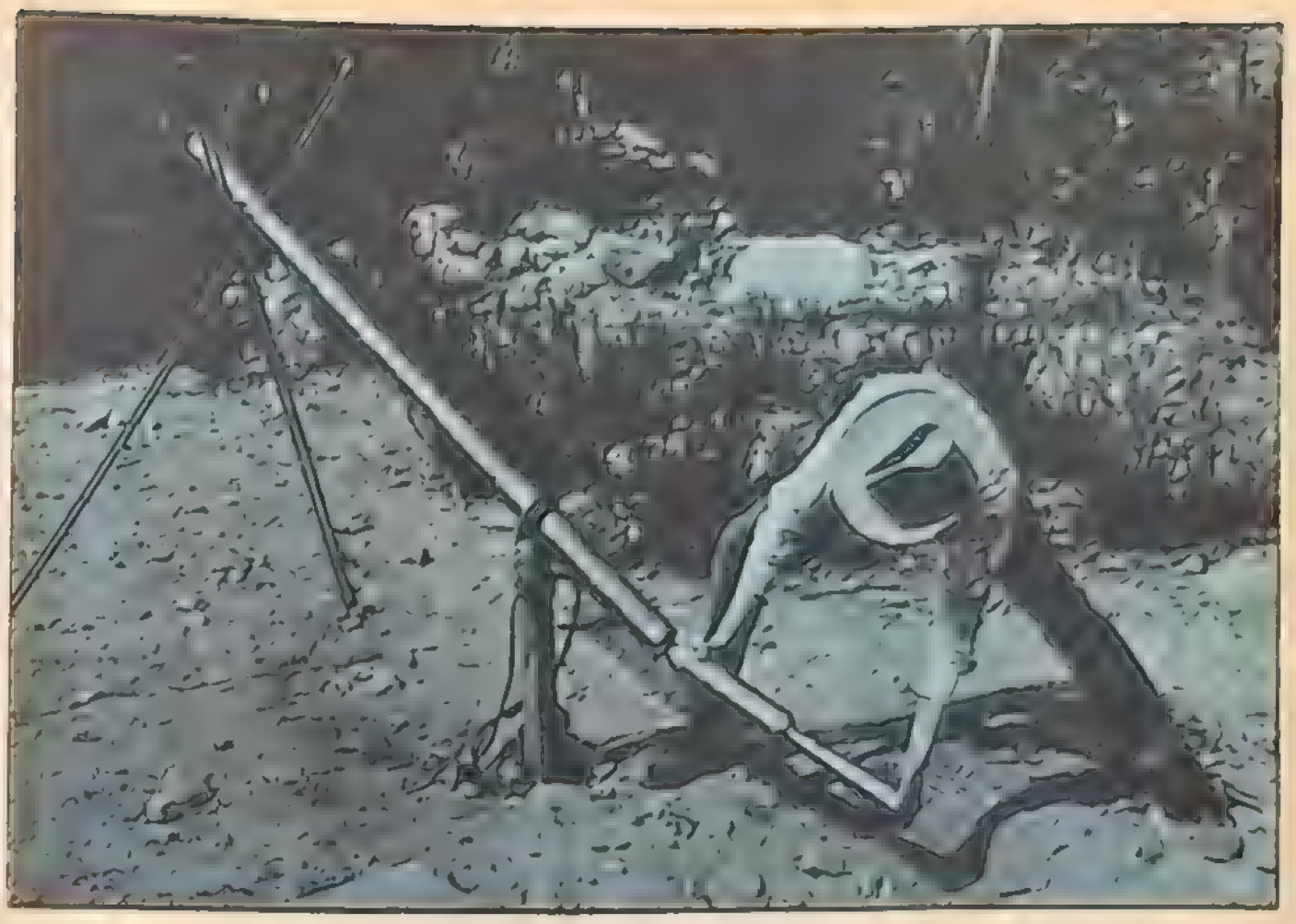
dung böyle bir uzay istasyonunun planlarını yapmıştır. Aynı yıllarda Avusturyalı Franz Von Ulinski uzay araçlarında elektrikli güdüm sisteminin planlarını ortaya koymuş, Fransa da teorik çalışmalar yapan Robert Pelterie "Üst Atmosferde roketlerle inceleme ve gezegenlerarası yolculuk imkânları"adlı kitabını yayınlamıştır. 1929'da Rusya'da " Tepkili Hareket Araştırmaları"ekibi kurulmuş, Almanya Oberth bugün bile teorik olarak en önemli çalışma sayılan "Uzay gezisinin yolları"adlı raporunu açıklamıştır. 1930 yılında Amerikan "Gezegenlerarası Derneği"kurulmuş, aynı yıl Hermann Oberth, sıvı oksijen ve petrol ile çalışan ilk roketini fırlatmıştır. Bu sırada Amerikalı Robert Goddard ikinci sıvı yakıtlı roketini fırlatmış ve roketi 600 metre yüksekliğe erişmiştir. Goddard yine bu sırada, askeri alanda faydalanılan ve bugünkü bazuka rokedinin esasını teşkil eden ağırlıkları 1-8 kilo arasında değişen küçük roketlerini geliştirmiştir.

Oberth, ilk roketini fırlatmasından kısa bir süre sonra işinin başından ayrılmış, bu defa araştırmaların başına Rudolph Nebel geçmiş, kendisine yardımcı olarak da Von Braun verilmiştir. Bunlar 1931 yılında gerçek bir füze anlamında olmayan "Mirak I", arkasından



Herman Obert

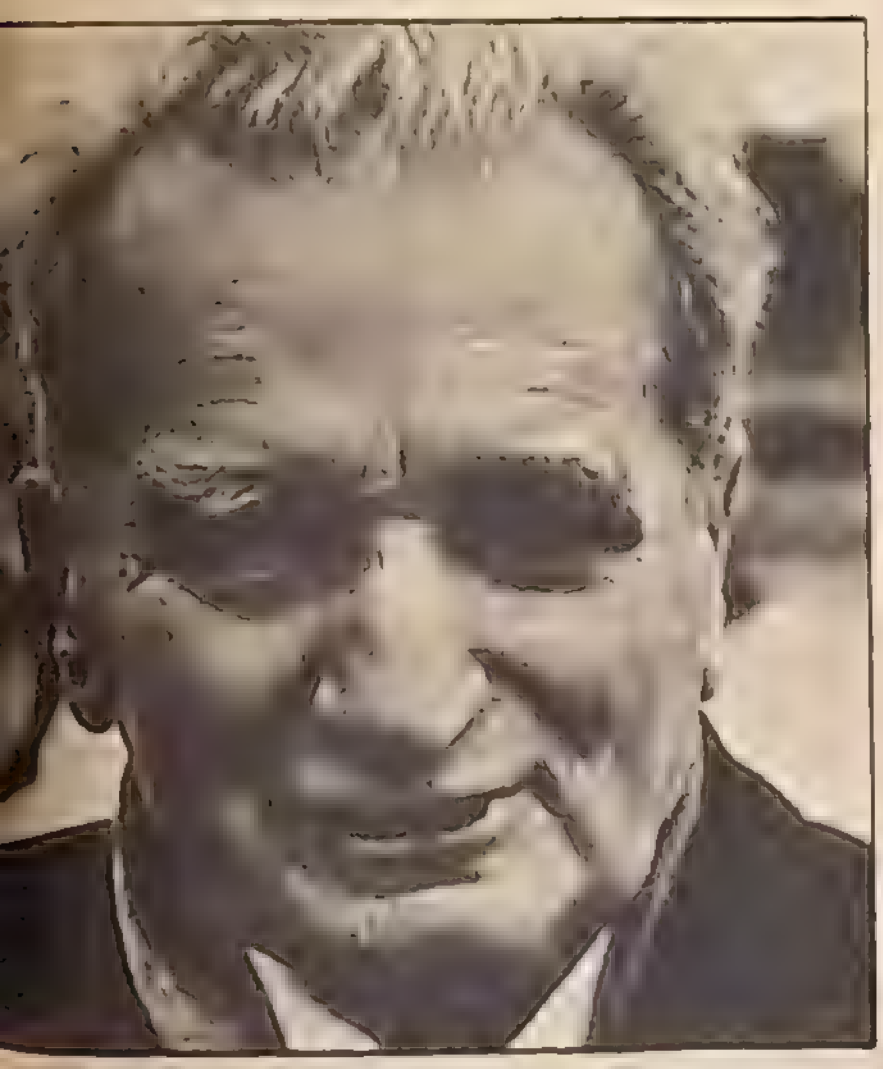
Uzay çalışmalarının başlangıcında Almanya'nın yetiştirdiği en büyük bilginlerden olan Herman Oberth , uzay çalışmaları heyetinin başında bulunmuş ve bu sırada "Uzay gezisinin yolları" adlı raporunu hazırlamıştır. Oberth uzun müddet Almanya'da uzay çalışmalarını yönetmiştir.



İlk bazoka roketi

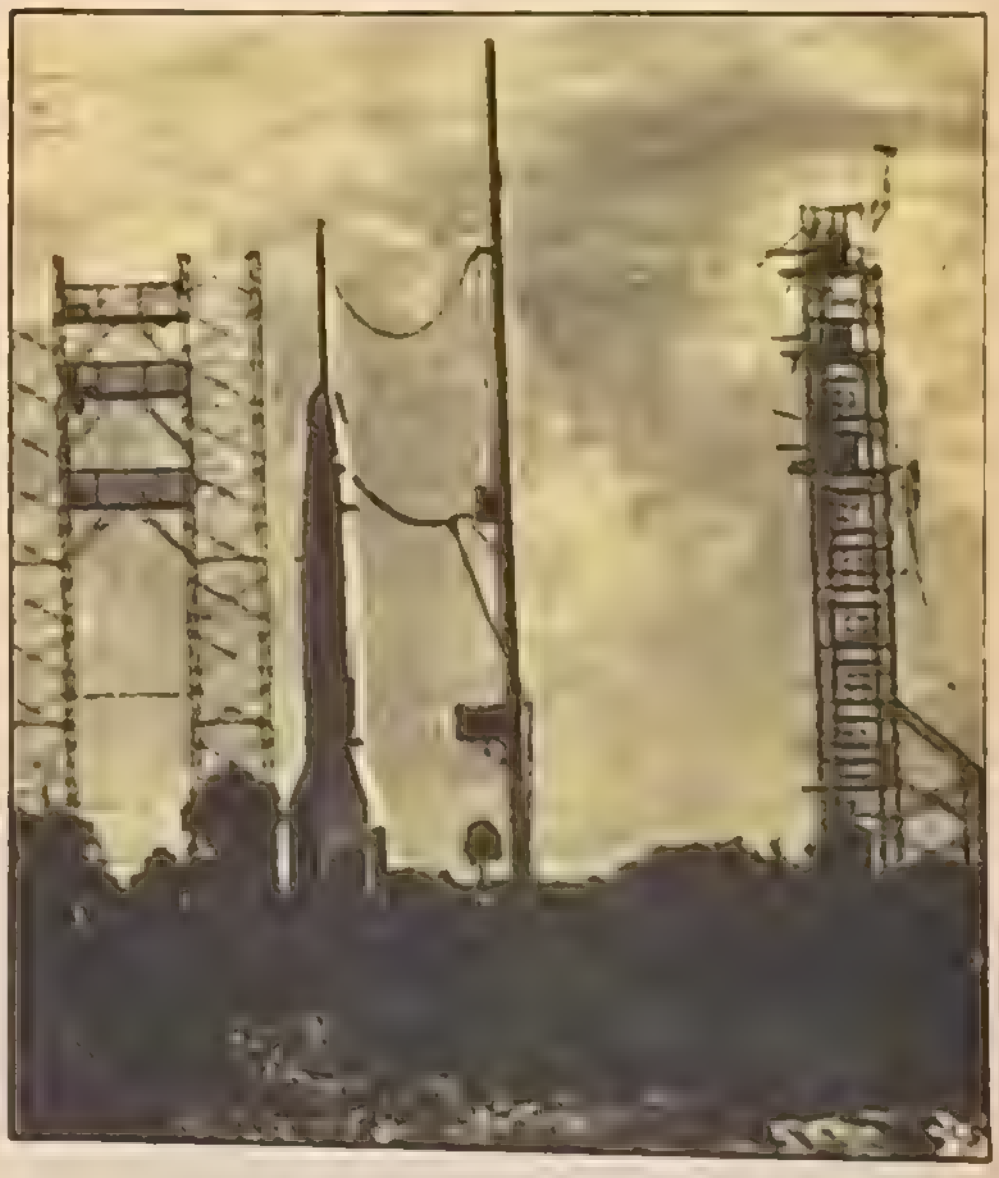
Amerikalı füze bilgini Goddard tarafından yapılan bu bazoka roketi, bugünkülerin ilk şeklidir. Bu roketler özellikle İkinci Dünya Savaşı'nda tanklara karşı kullanılmıştır.

yılında büyük "Mirak II" füzesini fırlatmıştır. Mirak II'nin atılışı ile birlikte hükümet emriyle Alman ordusu Ordonat sınıfında erf amaçlarla roket araştırmaları başlağ, bu yılın kasımında da bilginlerden bilhas Von Braun'un çalışmaları ile 300 kilo itiş enekli alkol ve oksijen karışımı yakıtlı ilk A-I eti yapılmıştır. İkinci bir A-I roketinden ra 1934'de V-2 lerin babası sayılan A-2 roketi Kuzey Denizindeki Borkum adasından fırlatılmış ve bu roket 2000 metreye yükselmiştir.



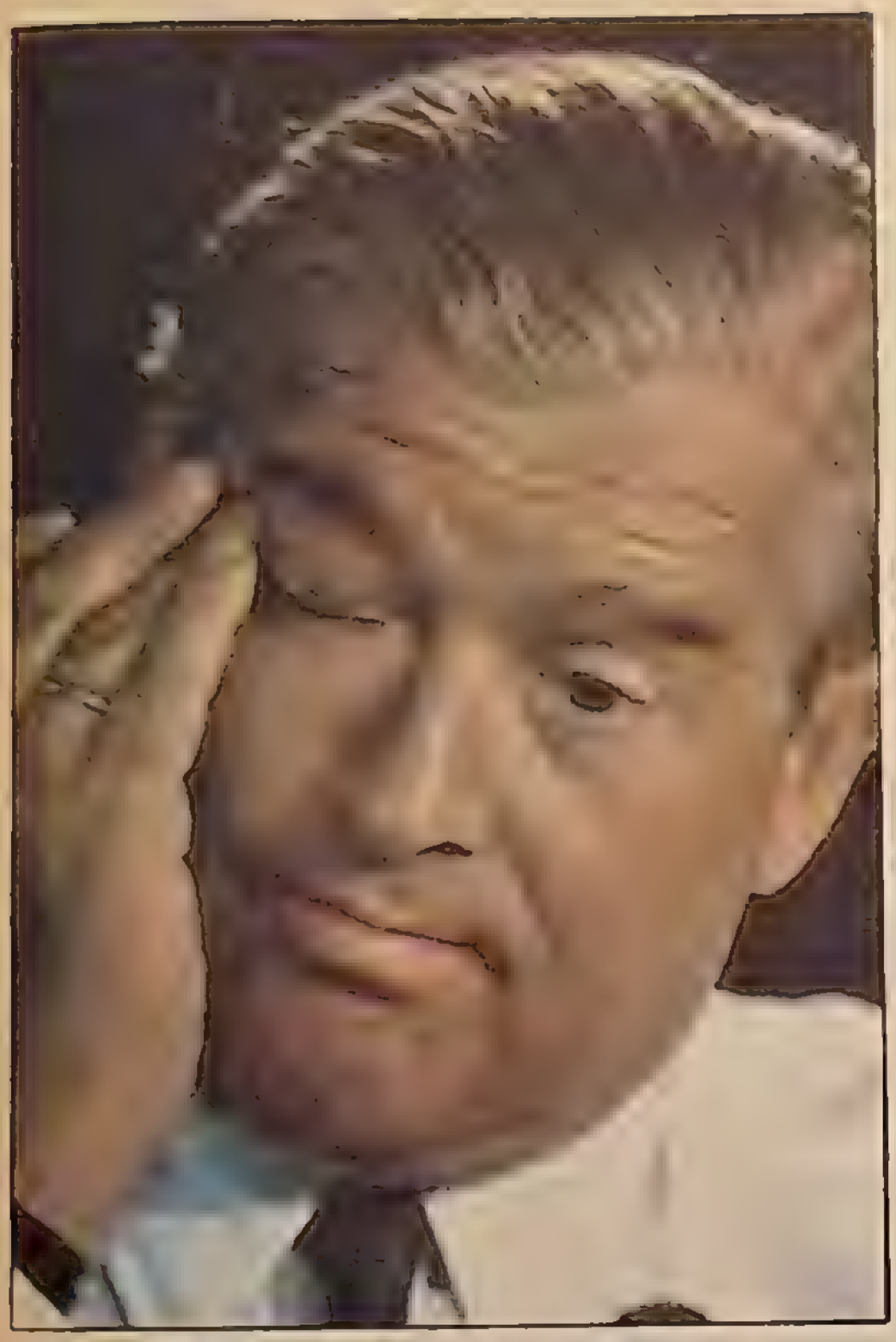
Theodore Von Karman

erikalı Theodore Von Karman uzay araştırmarında en önde gelen isimlerden biridir.. Von arman Kaliforniya'da açılan teknoloji enstitüün başında bulunmuş ve füze çalışmalarıburadan yönetmiştir.



V-2 füzesi

A-4 roketinin ses duvarını aşmasından sonra, Almanlar V-1 ve V-2 füzelerini geliştirmişler ve 1942 yılında bu füzelerin denemelerini başarı ile yapmışlardır. Bu başarılı denemeden sonra ise, Almanlar V-2 roketleri ile İkinci Dünya Savaşı'nda Paris ve Londra gibi şehirleri bombardıman etmişlerdir. Yukardaki fotoğrafta, Almanların V-2 füzesi görülmektedir.

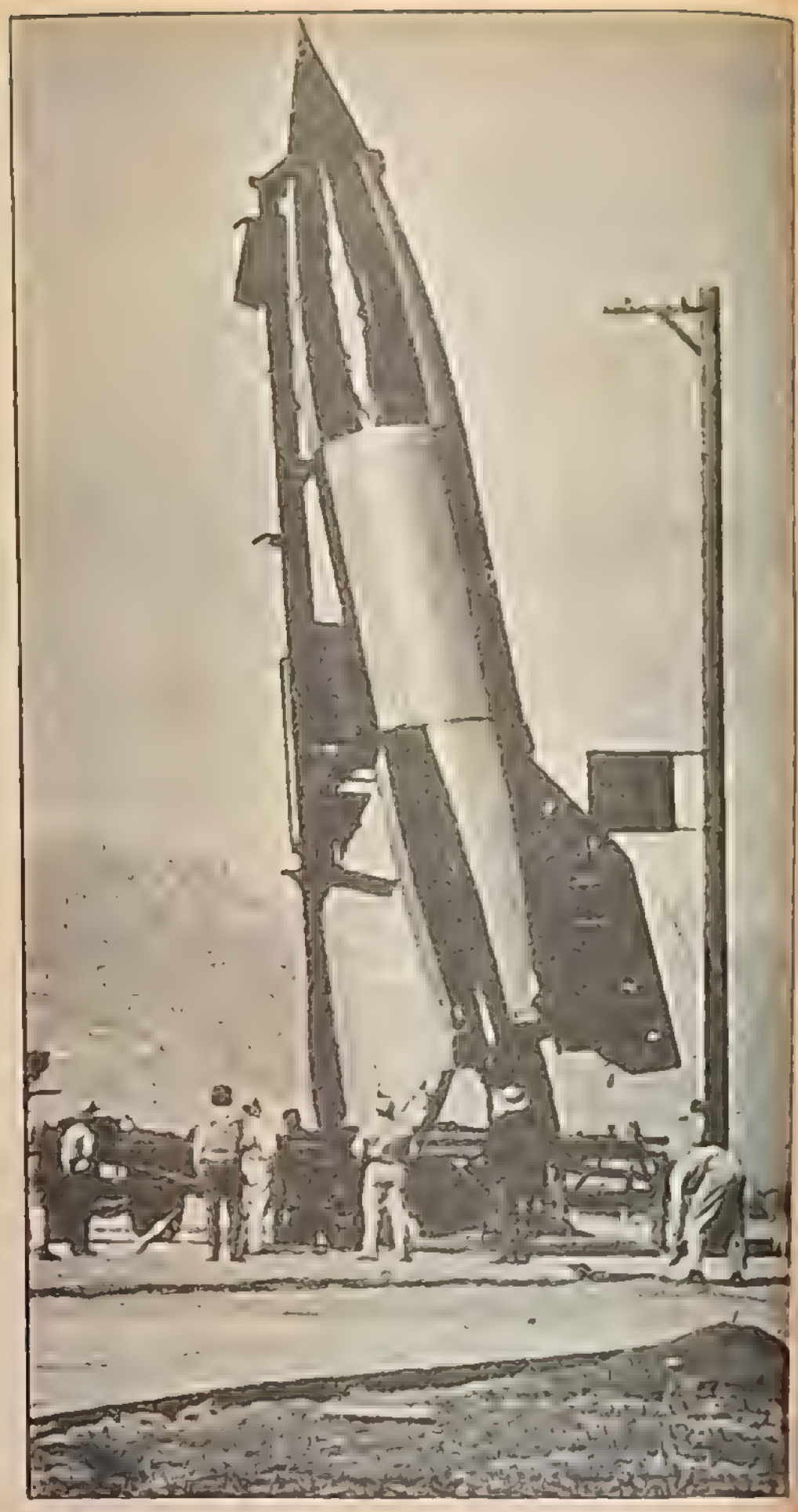


Wernher Von Braun

Günümüzün de en büyük füze ve uzay bilginlerinden biri olan Von Braun aslen Alman'dır. İkinci Dünya Savaşı'na kadar Almanya'da çalışmış ve V-1, V-2 roketlerinin atılmasında rol oynamıştır.. İkinci Dünya Savaşı'nda Almanların yenilmesiyle Von Braun'da Amerikalılara esir düşmüş, sonraları Amerikalıların kendisine tanıdığı imkânlardan fay - dalanarak çalışmalarına Amerika'da devam etmiştir.

1936 yılında Amerika'da Kaliforniya Teknoloji Enstitüsünde Theodore Von Karman adlı bir başka Alman bilginin idaresinde roket çalışmalarına başlanılmıştır.

Almanya'daki roket çalışmaları bir hayli ilerlemiş ve A-2 roketi geliştirilmiş, A-4 roketi yapılmıştır. İkinci Dünya Savaşı ile Almanların çalışmaları durmamış Peenemunde'de ikinci bir A-4 roketi ses duvarını aşmıştır. Fakat bu roket 45. saniyede infilâk etmiştir. 1942 yılında V-1 ve V-2 güdümlü roketlerinin denemeleri başarı ile yapılmış, iki yıl sonra Alman V-2 roketleri Londra ve Paris gibi büyük şehirleri bombardıman etmiştir. Bu sıralarda Amerika'da Private A roketi fırlatılmıştır. Almanya'da da bundan sonra uçak-roket de-



Amerikalıların V-2 füzesi

Almanlar İkinci Dünya Savaşı'nda yenilince, Amerikalılar ve Ruslar Almanya'nın birçok şehirlerinde işlerine yarayan, malzemeleri memleketlerine kaçırmışlardır. Bu sırada Peenemunde'de bulunan küçük çaptaki füzeleri de sökmüşler ve Amerika'ya taşımışlardır. Bu füzeler arasında bulunan V - 2 roketini de küçük değişikliklerden sonra 1948 yılında ilk defa denemişlerdir.

nemelerine başlanmış ve deneme pilotu Siebert uçak-roketin düşmesiyle ölmüştür.

1945 yılında Amerika'da ilk sıvı yakıtlı roket WAC-Corporal, bir yıl sonra da Almanya'nın teslimi ile beraber Peenemunde'den sökülen ve Amerika'ya götürülen V-2'lerin eşi atılmıştır. Wernher Von Braun da Amerika'ya yerleşmiş ve kendisine Uzay çalışmaları için roketler üzerinde araştırmalar yapması imkânları sağlanmıştır.

Füzenin yapısı

En basit füze olan Havai Fişek'te tepkiyi yaratan güç barutun ateşlenmesi ile meydana gelen patlamadır. Ateşlenen baruttan çıkan gazlar havai fişeğin kapalı bölmesindeki küçük delikten dışarı çıkarken, patlamanın meydana getirdiği basınç dengesi bozulmakta ve o kısımda basınç fazla olduğundan havai fişek öteriye doğru fırlamaktadır.

Aslında jet motoru da tepki esası ile çalışmaktadır. Fakat bu motorlarda yakıtın yanmasını sağlayan havadaki oksijendir. Bu bakımdan jet motorları havasız bir ortamda çalışamamaktadır.

Füzeler ise böyle değildir. Füzelerde yakıtın yanmasındaki devamlılığı sağlayan oksijen ayrıca füzenin içine depo edilebildiği için füzeleri havasız bir ortamda da sevk aracı olarak kullanmak mümkün olmaktadır. İşte bu özellik, füzeleri uzay boşluğunda kullanmada çok yararlı bir araç durumuna sokmuştur. Nitekim, uzay ve askerî gayelerle kullanılan büyük tip büyük boy sevk araçlarına füze denilmekte ve genellikle küçük boyda olanlarına da roket adı verilmektedir.

Füzeler genel olarak yakıtlarına göre "Katı yakıtlı" ve "Sıvı Yakıtlı" olmak üzere iki gruba ayrılır. Katı yakıtlı füzeler tıpkı havai fişekler gibidir. Bu tip füzelerin bir yanma odası, bir gaz egzoz deliği yakıt olarak da barut bulunur. Son zamanlarda barutun yerini alan kimyasal bileşiklerden yapılmış katı yakıtlar kullanılmaktadır. Katı yakıtlı füzelerin yanması çok çabuk bittiğinden menzili de umumiyetle kısa olmaktadır.

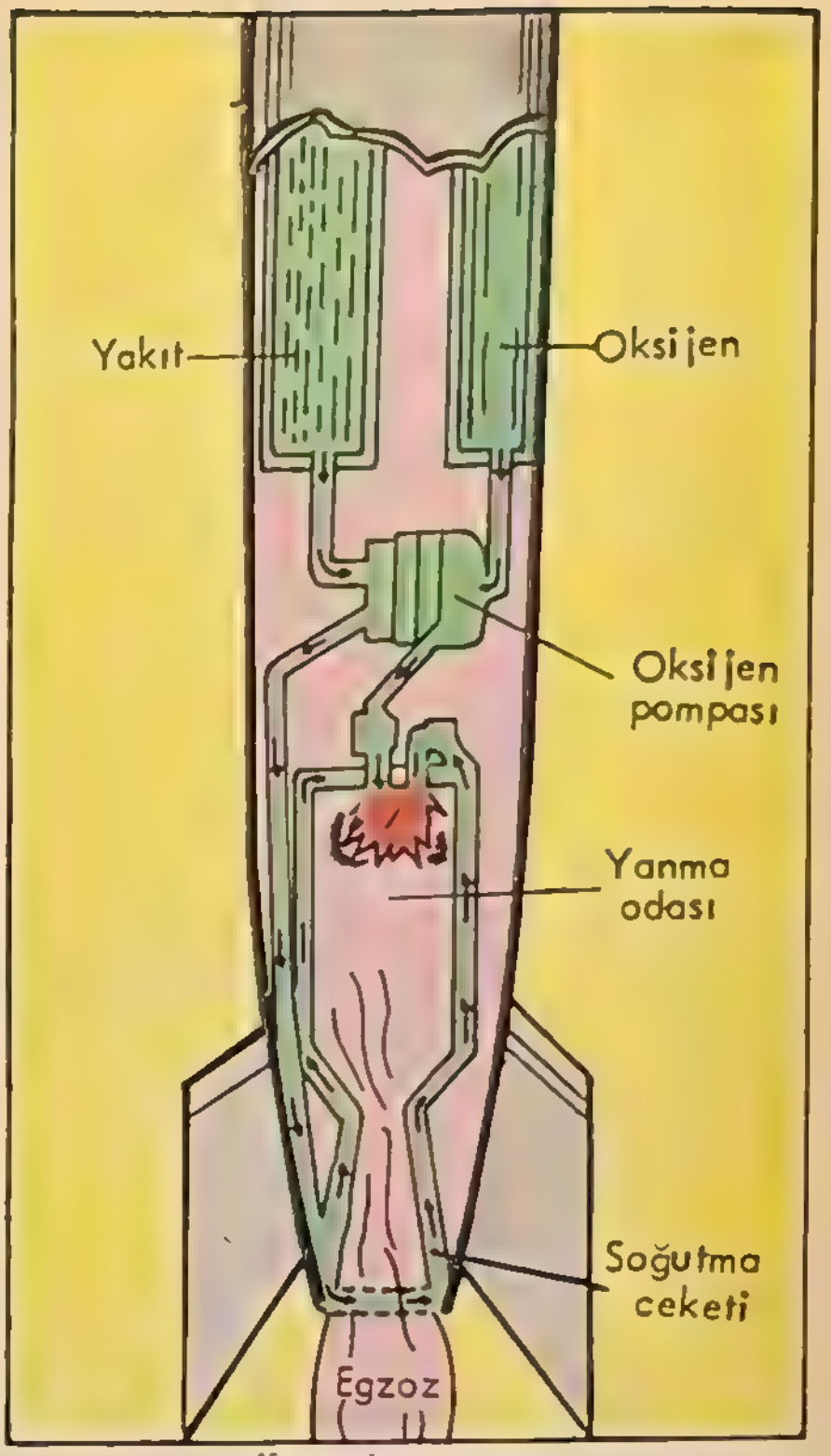
Sıvı yakıtlı füzeler katı yakıtlılara nispetle çok geniş bir hareket sahasına sahip bulunmaktadır. Bu tip füzeler şu dört bölümden meydana gelmişlerdir:

1. Yanma Odası, 2. Sıvı yakıt ve sıvı yakıtı yanma odasına aktaran enjektör, 3. Egzoz borusu, 4. Soğutma düzeni.

Sıvı yakıtlı füzelerde ayrıca yanmayı kolaylaştıran sıvı oksijenle dolu bir depo bulunmaktadır. Bazen oksijen yerine yanmada devamlılığı sağlamak üzere Nitrik asit de kullanılmaktadır. Füzelerin esas yanıcı olan sıvı yakıtını alkol teşkil etmektedir.

FÜZENİN ÇALIŞMASI

Füzenin fırlatılması sırasında sıvı yakıt ile sıvı oksijen veya onun yerine kullanılan Nitrik asit yanma odasına püskürtülmekte ve akabinde ilk ateşleme ile tepki sağlanmaktadır.



FÜZENİN YAPISI

Bazen ilk yanma kendilerine has özellikleri yüzünden sıvı yakıt ile oksitleyici yakıtın birleşmesi sonucu meydana gelebilmektedir.

Bu sırada yanma odasında çok yüksek bir ısının meydana gelmesi sebebiyle, bu odayı teşkil eden madeni kısımların erimesi ve bu arada yakıt depolarının topluca bir anda infilâkini önlemek için soğutma düzeni çalışmakta ve her türlü tehlikeyi önlemektedir.

Hangi tip füze olursa olsun, tek kademeli ise ne kadar çok yakıt almış olsa da kısa zamanda yakıtını tüketmekte, dolayısıyle hareket alanı sınırlı olmaktadır. Bilginler bir füzeyi daha uzaklara sevk edebilmek için daha 17. yüzyılda çok katlı füze anlayışını ortaya atan Polonyalı Siemienowicz'in bu buluşu üzerinden gitmişler ve üçlü, dörtlü kademeleri olan füzeler inşa etmişlerdir. Birbirine bağlı olarak, her birinde ayrı yanma odası ve yakıt deposu olan kademeler, yakıtlar tükendikçe ana gövdeden birer birer ayrılmaktadır. Böylece hem ilk hızın üstüne yeni yeni hız eklenebilmekte, hem de bu sayede daha uzaklara füzeyi sevk etmek mümkün olabilmektedir.

İLK UZAY DENEMELERİ

Gayesi sadece Uzay'ın keşfi olan ilk füzeli uzay denemeleri, Almanya'nın savaşta mağlup oluşunu takiben Peenemunde'deki Alman Roket Tesisleri'nin sökülmesi, Alman roket bilginlerinin Amerika ve Rusya'ya götürülmesi ile başlamıştır. Von Braun , da Amerika'da öteden beri en büyük arzusu olan Uzay'ın keşfi çalışmalarına girişmiş, bu arada Amerikan Hava Kuvvetleri Roket Geliştirme Merkezi'nde insanlı uçuşlara öncülük edecek olan denemeler ele alınmıştır. Bu denemelerden ilkini, içinde bitkiler olan bir yüksek irtifa balonunun uçurulması teşkil etmiş tir.

Bundan bir yıl sonra 1948'de sesten hızlı roket-uçak Bell-XS-1'in denemesi başarıyla yapılmıştır. Bu roket-uçak daha sonraları geliştirilerek X-15 deneme roket uçağına ulaştırılmıştır.

1948 yılında Amerika Savunma Bakanlığı ilk Amerikan suni peykinin bir füze ucunda uzay boşluğuna fırlatılması için araştırmalar yapıldığını açıklarken, 4.5 kilo ağırlığındaki bir maymun geliştirilmiş bir V-2 füzesinin ucuna konulmuş bir kabinede yüksek atmosfere fırlatılmıştır. Bir yıl sonra bir başka V-2 roketi 375 kilometre yüksekliğe ulaşmıştır. Şimdiye kadar atılan roketlerin en büyüğünü ve ilkini teşkil eden Viking, 1949 yılı sonlarına doğru fırlatılmış, arkasından yine Amerikalılar bir maymun ile 11 fareyi "Aerobee" füzesi ile 7 bin metrelik yüksekliğe çıkarmışlardır. 1954'de bir öncekinden daha büyük ve itme gücü daha fazla olan Atlas füzesini geliştirmişler, iki yıl sonra bir Amerikan Jüpiter roketi 1000 kilometreye ulaşmıştır.

Ruslar da füze çalışmalarında boş durmamışlar ve 1956 yılında bir köpeği füze ile uzaya fırlattıklarını açıklayarak uzay araştırmalarında ağırlıklarını ortaya koymuşlardır. 1957 yılı Amerikalılar ile Rusların bir yarışı halinde geçmiş ve Amerika'da bir Atlas roketi atıldıktan hemen sonra başarısızlıkla sonuçlanırken, Ruslar bir füzeyi 3 bin kilometreye fırlattıklarını açıklamışlardır. Aynı yılın 4 ekim günü yine Ruslar ilk insan yapısı peyk olan "Sputnik 1"i uzay boşluğuna fırlatarak eliptik bir yörüngeye oturtmuşlardır.

X-15 roket uçağı

Amerikan Hava Kuvvetleri, yüksek atmosferde uçabilecek ilk roket uçağı Bell-XS 1'in deneme uçuşlarından sonra, bunu da geliştirmiş ve X - 15 roket uçağını imal etmiştir. X - 15 yapılan denemelerde ses duvarını birkaç defa aşmış, bu arada füze motor araştırmalarına katkılarda bulunmuştur.

Füze çeşitleri

Çok çeşitli olan füzeleri kullanılış sahalarına göre, askerî amaçlarla imal edilen füzeler ve barışta kullanılan füzeler olmak üzere iki grupta incelemek mümkündür.

Askerî amaçlarla imal edilen füzeler, kısa, orta, uzun menzilli balistik füzeler ile küçük çapta olan tanksavar, uçaksavar ve denizaltılara karşı kullanılan füzeler olmak üzere çeşitlere ayrılır.

Barışta kullanılan füzelerin bir kısmı meteoroloji ve astronomi gibi çeşitli bilim dallarında araştırmalar yapmak gayesiyle imal edilmişlerdir. Bir de barışta uzay çalışmalarında kullanılan füzeler bulunmaktadır. Uzayın keşfi gayesiyle imal edilen bu füzeler de çok çeşitlidir. Bunların her biri en ufağından en büyüğüne doğru bir evvelkinin daha gelişmişi, daha güçlüsüdür. Yapı itibariyle de bir öncekinden farklıdırlar.

Amerikalılar tarafından geliştirilen bu füzelerin bazıları güçleri ve büyüklükleri itibariyle en küçüğünden en büyüğüne doğru sırasıyla şunlardır:

Scout, Delta, TAD, Thor-Agena, TAT, Atlas Mercury, Atlas-Agena, Atlas-Centuar, Titan II C, Satürn I, Satürn V.

Rusların geliştirdiği uzay füzeleri ile

Scout

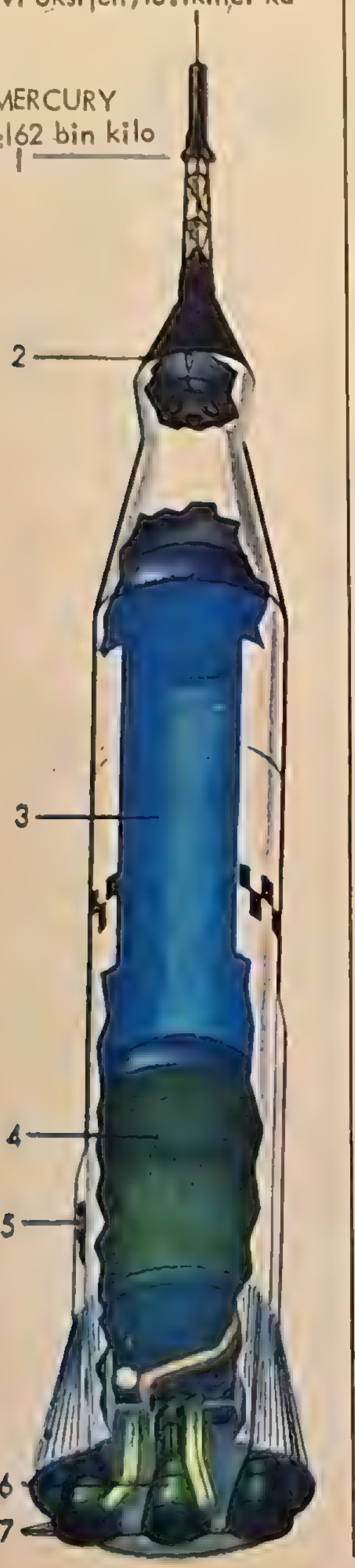
Amerikalıların uzay denemelerinde kullandıkları ilk füzelerden biri Scout füzesidir. İlk uzay araçlarının gönderilmesinde faydalanılan bu füze şimdi Amerikan Havacılık ve Uzay İdaresi'nin Virginia'daki merkezinde bulunmaktadır...

Titan II

Amerika'da 1950 yılından sonra füze çalışmaları büyük bir hızla gelişmiş, buna paralel olarak uzay çalışmaları da genişlemiştir. Yukardaki fotoğraf, bu gelişmenin ilk örneklerinden biri olan Titan II füzesidir. Bu füze 14 katlı bir bina yüksekliğindedir ve 6 milyon beygir gücündedir. Üst kısmında görülen oksijen tankıdır. Bunun üzerine uzay aracı yerleştirildikten sonra atılmaktadır ...

Atlas Füzeleri

Bu resimler, Satürn füzelerinden önce kullanılan Atlas, Mercury, Atlas Agena ve Atlas Centaur füzelerinin yapılarını göstermektedir. 1. Yön roketi, 2. Mercury komuta kısmı, 3. Sıvı oksijen, 4. Yakıt, 5. Dümen, 6. Ana motor, 7. Takviye motorları, 8. Dümen, 9. İkinci bölme, 10. Dümen, 11. Yakıt, 12. Sıvı oksijen, 13. İkinci kademe.



ATLAS MERCURY
İtme gücü : 162 bin kilo

ATLAS AGENA
İtme gücü : 163 bin kilo

ATLAS CENTAUR
İtme gücü : 178 bin kilo

askerî amaçlarla imal ettikleri balistik füzeler hakkında çok etraflı bilgi yoktur. Fakat Rusların imal ettikleri bu fuzelerin genellikle katı yakıtlı olduğu bilinmektedir. Rusların Vostok,Voskhod ve Soyuz serisi insanlı uzay uçuş denemelerinde kullandıkları füzeler de tıpkı Amerikalıların uzay füzeleri gibi sırasıyla güç ve yapı itibariyle büyümektedir.

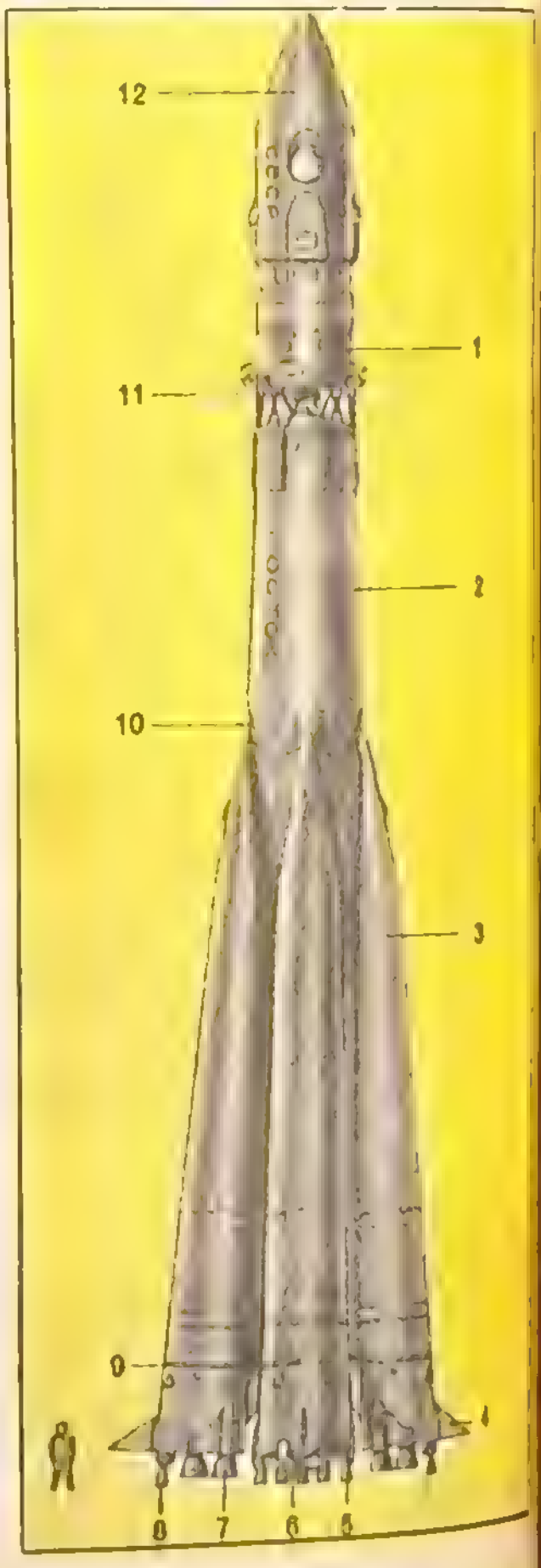
Satürn I füzesi

İlkin bilim adamlarının kısıtlı imkânlarla araştırmalar yaptığı,füzecilik ve uzay çalışmaları,şimdi bazı memleketlerde ve özellikle Amerika'da bir endüstri kolu haline gelmiştir. Bugün,füzelerin yapılmasında binlerce insan ve şirket birlikte çalışmakta ve bir füzeyi meydana getirebilmek için milyarlarca lira harcamaktadırlar. Bu fotoğraflar, böyle büyük emek ve masraflarla meydana getirilen Satürn I roketine aittir. Alttaki fotoğrafta Satürn I'in atelyelerde montajı yapılırken,yanda ise,bu füze bir atış sırasında görülmektedir. Çok büyük itme gücüne sahip bu füze ile,uzay araçları milyonlarca kilometre uzaklığa fırlatılabilmektedir.

Rus füzesi Vostok ve yapısı

Uzay çalışmalarının en büyük iki devletinden biri olan Rusların, bu çalışmalarının ilk zamanları hakkında fazla bilgi yoktur. Ancak, bugün bu konuda Amerikalılarla boy ölçüşen tek devlet olduğu bir gerçektir. Yukardaki Vostok füzesi Rusların ilk uzay çalışmalarında faydalandıkları füzedir. Bu füzenin tepkili motorlarının gücü, 20 bin beygir gücüne eşittir. Füzede sıvı hidrojen ve bileşimi bilinmeyen bir hidrojen verici kullanılmaktadır. Füzenin uzunluğu 38 metre, en geniş çapı 10.31 metredir. 1. Üçüncü kademe (Bu kademenin boyu 10.30, çapı 2.5 metredir), 2. İkinci kademe (Bu kademenin boyu 28, çapı 3 metredir.), 3. Birinci kademe (Bu kademenin boyu 19, çapı 3 metredir.) 4. Kontrol kanatları, 5. Kontrol roketleri, 6. İkinci kademe motoru, 7. Birinci kademe motoru, 8. Birinci kademe kontrol roketleri, 9. Birinci kademe çemberi, 10. Birinci kademe bağlantıları, 11. Üçüncü kademe motoru, 12. Burun kalkanı ile birlikte uzay gemisi.

Ruslar Vostok füzesinden sonra, bu füzeyi geliştirerek önce Voskhod ve sonra da Soyuz füzelerini yaptılar. Bu füzeler Amerikalılarınki kadar büyük yapıda olmamasına rağmen Rusların uzay çalışmalarını başarıyla yürütmesini sağlamaktadırlar. Rusların en son füzesi olan Soyuz füzesinin boyu 48 metredir ki, bu Amerikalıların dev füzesi Satürn 5'in hemen hemen yarısı kadardır..



Füzelerin en
muhteşemi
SATÜRN-5

SATÜRN-5

36 katlı bir apartman kadar yüksek ve 2 bin otomobil ağırlığında

Birleşik Amerika'nın insanlı uzay uçuşlarında kullandığı en güçlü ve en son imal edilen füze Satürn 5'dir. Bu füze 1966 yılında 10 yıllık bir araştırma sonunda 350 bin ilim adamı, mühendis, teknisyen ve işçi ile 20 binden fazla şirketin işbirliği ve çalışmaları ile meydana getirilmiştir.

36 katlı bir bina kadar yüksek (110 metre) 2 bin otomobil ağırlığında(3100 ton), 543 jet uçağının itici gücüne eşit (3 milyon 375 bin kilogram) güçte dev bir teknik harikasıdır. Satürn 5'in itme gücü 190 tonluk bir ilmi laboratuvar peykini Merih veya Venüs'e gönderebileceği gibi uzayın derinliklerinde 60 milyon kilometrelik bir uzaklığa götürebilmektedir.

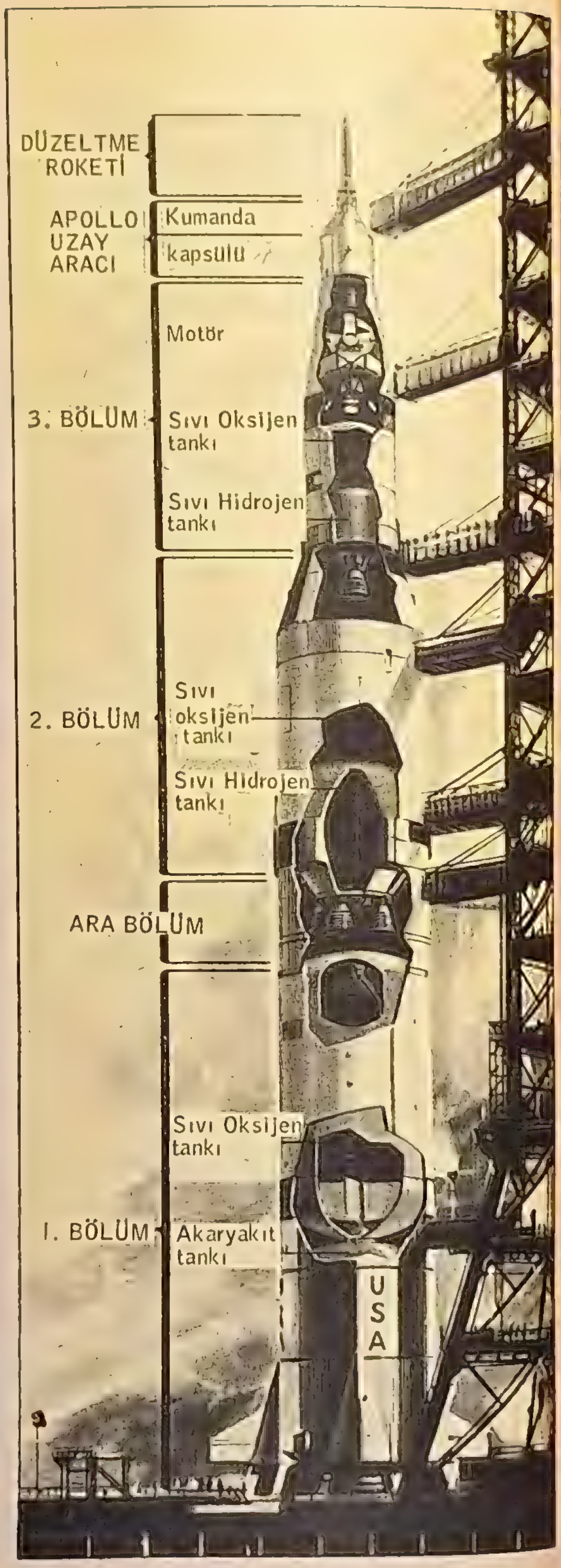
Satürn 5'in insansız olarak ilk denemesi 9 kasım 1967'de ikinci denemesi ise 4 nisan 1968 de yapılmıştır.

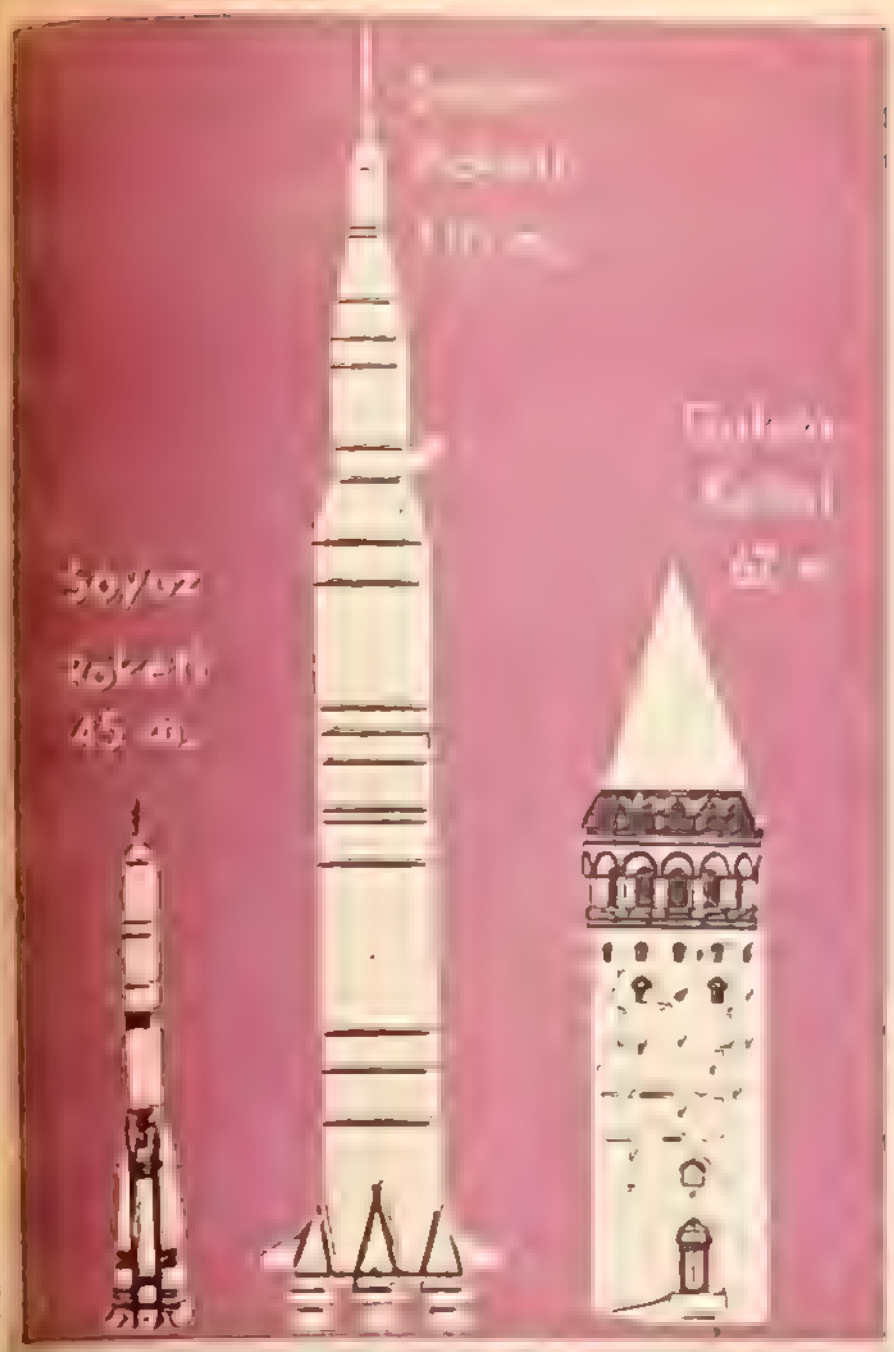
APOLLO uzay gemilerini uzaya çıkaran Satürn 5 füzesi üç kademelidir. Birinci kademesi 42 metre boyunda ve 2400 ton ağırlığındadır. Burada sıvı oksijen ile sıvı gaz yakıtlarının tankları ile 5 adet F-I motoru bulunmaktadır. Bu kademe, 150 saniye içinde 13 bin litre yakıt sarf ederek 110 metrelik dev füzeyi olduğu gibi saatte 9500 kilometre hızla 60 kilometre yüksekliğe çıkarmaktadır. Bu yükseklikte yakıt tamamen sarf olduğu için birinci kademe otomatik olarak gövdeden ayrılmaktadır.

Satürn 5'in ikinci kademesinin boyu 24. 7 metre, çapı 10 metre ve ağırlığı 500 tondur. Bu ağırlığın 470 tonunu sıvı hidrojen ve sıvı

Satürn 5'in yapısı

Zamanımızda kullanılan füzelerin en büyüğü ve en gelişmişi olan Satürn 5'in yapısı yandaki gibidir. 36 katlı bir binanın yüksekliğinde ve 2 bin otomobilin ağırlığına eşit olan bu füzenin 543 jet uçağının itici gücüne eşit bir gücü vardır. Bu itme gücü sayesinde füze, 190 tonluk bir ilmi laboratuar peykini 60 milyon kilometrelik bir uzaklığa götürebilmektedir. Satürn 5'in bütün yakıt depolarını doldurabilmek için, 96 demiryolu tankerinin dolusu kadar yakıt gerekmektedir...





SATÜRN 5 FÜZESİNİN BOYUNUN MUKAYESESİ

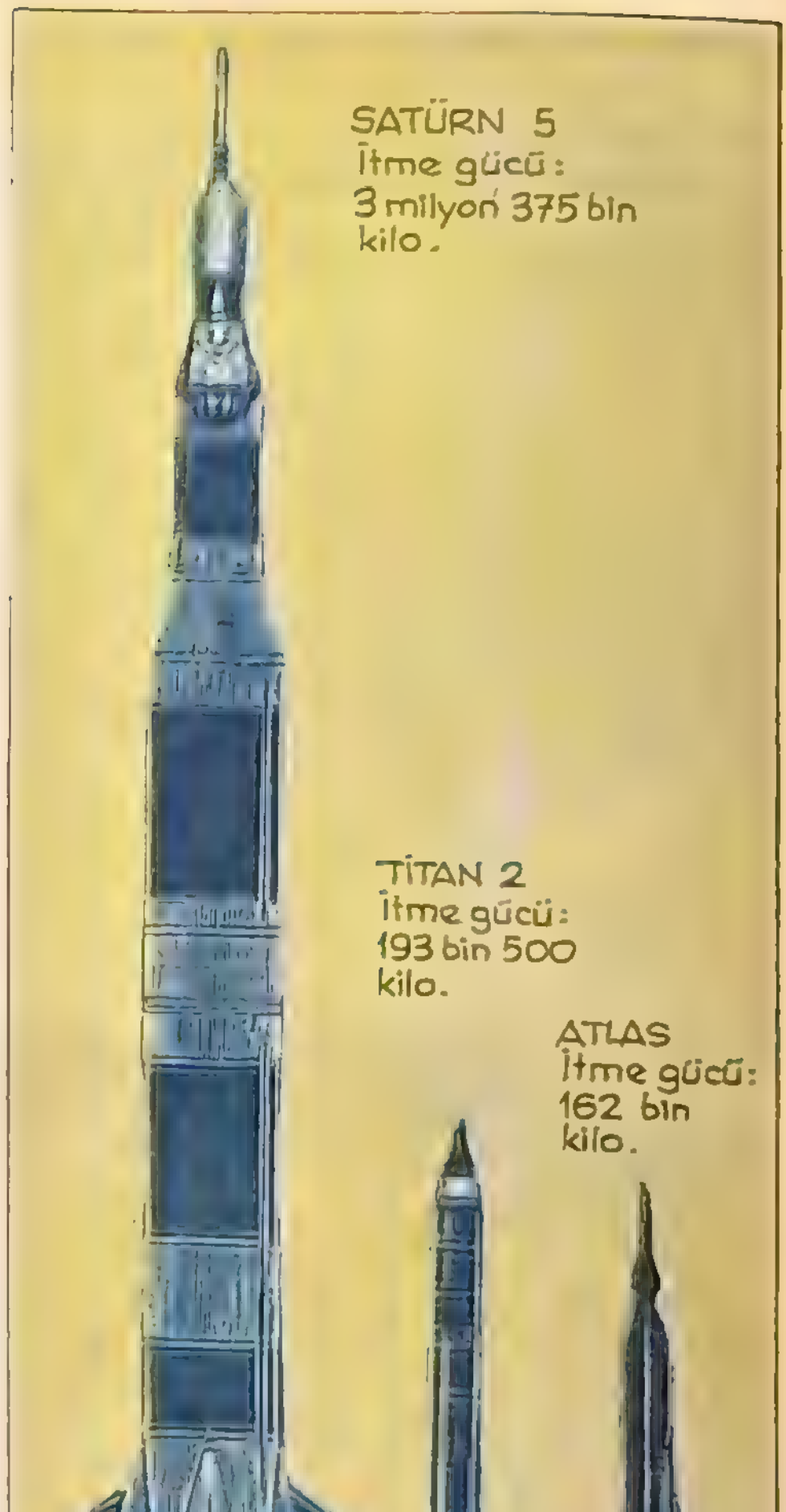
oksijen yakıtları teşkil etmektedir. Bu ya - kıtlardan sıvı hidrojenin ısı derecesi sıfırın altında 253, sıvı oksijenin derecesi ise sıfı - rın altında 182 derecedir. İkinci kademede J-2 motorları ile 470 tonluk yakıt sarfedile- rek saatte 22 bin kilometrelik hız meydana gelmekte ve dev füze dünyadan 182 kilomet- re yükseğe çıkmaktadır.

Üçüncü kademe Satürn 5'in son kademesi- ni teşkil etmektedir. Yüksekliği 18 metre,ça- pı 6,5 metredir. 115 tonu sıvı hidrojen ile sı- vı oksijen yakıtı olmak üzere 130 tondur. Ü - çüncü kademe dünya yörüngesine girildiği za- man içindeki yakıt bitene kadar yeniden kul- lanılmak üzere APOLLO uzay gemisine bağlı bulunmaktadır. Bu kademenin J-2 motorları ile sağladığı hız saatte 28 bin kilometredir.

Üçüncü kademenin üstünde, dev bir ni - can halkasına benzeyen 1 metre yüksekliğin- de bir kısım bulunmaktadır ki bu kısım Sa - türn 5 füzesinin beynidir. Burada otomatik idare için aletler bulunmaktadır.

Uzay gemisi ise, üçüncü fırlatma kade - mesi, Ay Örümceği,Servis kısmı ve Kuman- da kısmı olmak üzere 4 bölümden müteşek - kildir. Boyu toplam olarak 25 metredir.

Ay Örümceği 2 bin 200 kilo ağırlığında 6,9 metre yüksekliğinde ve 9,2 metre ça-

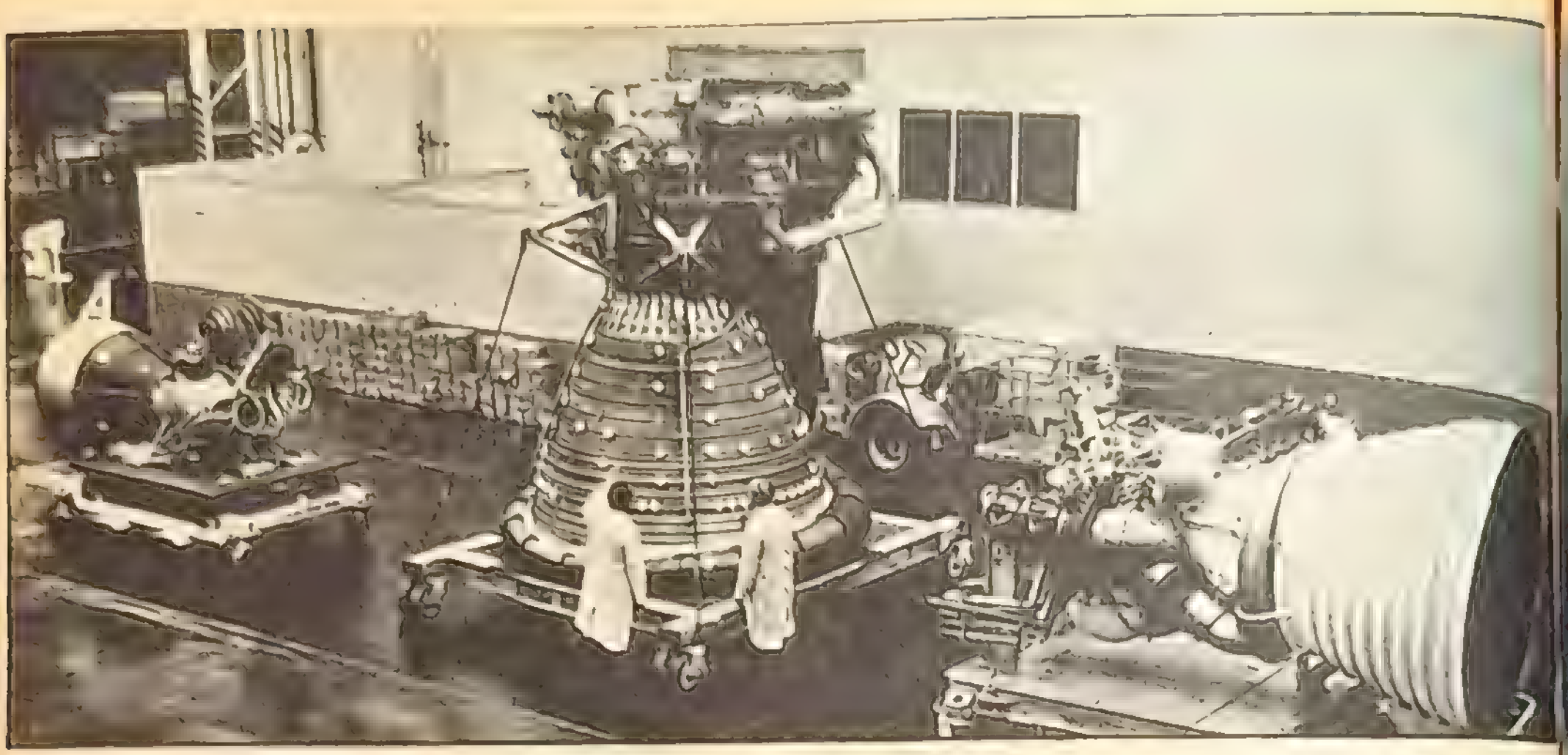


SATÜRN 5 FÜZESİNİN İTME GÜCÜNÜN DİĞER FÜZELERLE MUKAYESESİ

pındadır. Aya inişlerde yardımcı araç ola - rak kullanılmaktadır.

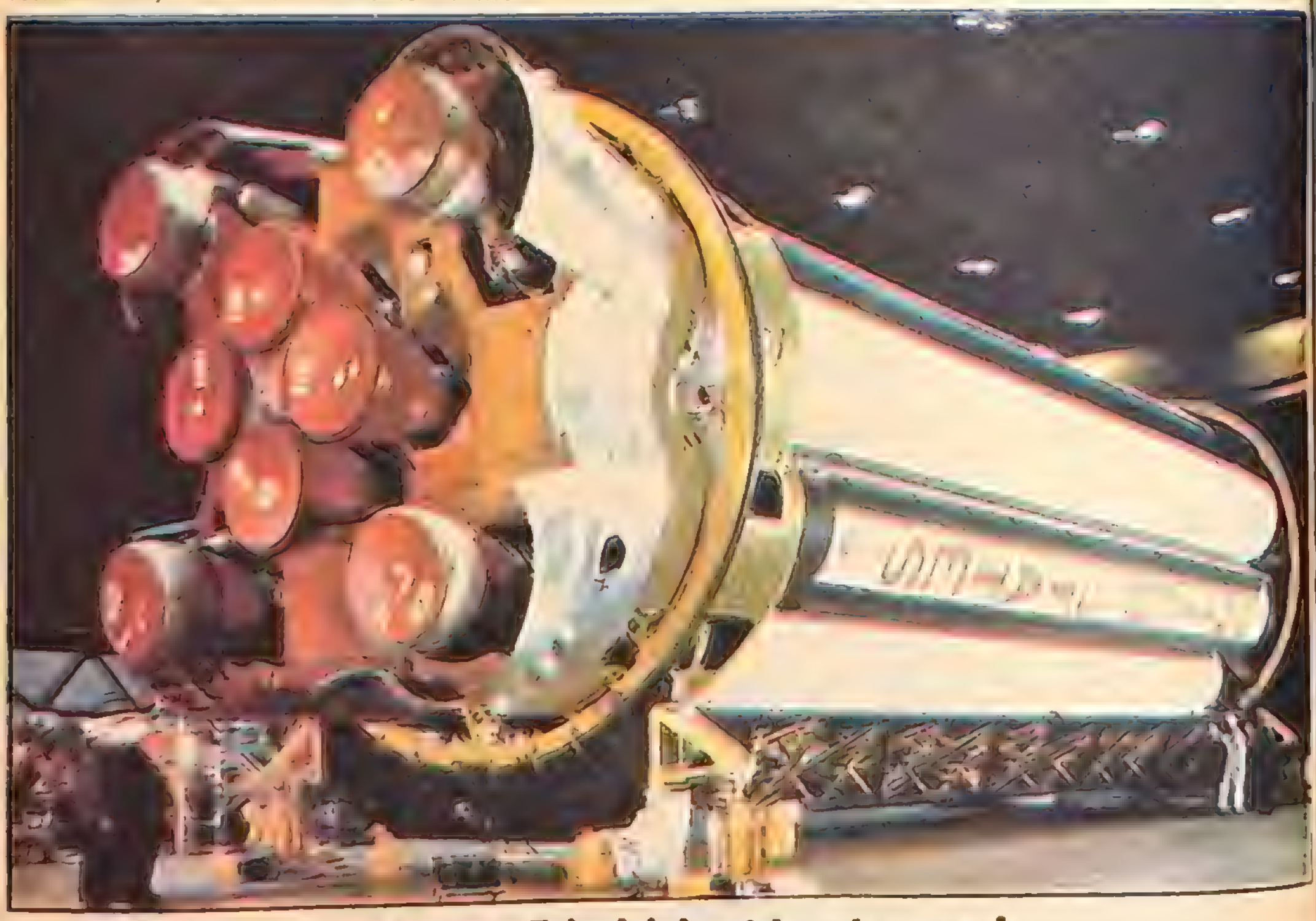
Servis kısmı 7 metre uzunluğunda bir si- lindirdir. Uzay aracının motoru ile en haya- ti aletler, malzemeler ve yakıtlar burada bu- lunmaktadır. Bu kısım 13 -14 ton civarında - dır.

Servis kısmından sonra gelen Kumanda odasıdır. Sivri bir külah şeklinde 3 metre 18 santim uzunluğunda ve en geniş yeri 3 metre 85 santim olan bu kısımda Astronotlar bulu- nur. Ağırlığı 34,5 tondur. En uçta ise dü - zeltme roketi yer almaktadır.



Satürn 5'in motorları

Satürn 5'in F-1 ve J-2 olmak üzere iki motoru vardır. Bu motorlardan, F-1'in beşi bir arada kullanılarak füzeye 3,4 milyon kilogramlık bir itme gücü sağlar. J-2 motoru ise yine beşi bir arada kullanılır. 45 milyon kiloluk itme gücü kazandırır. Bunlardan F-1 motorları Satürn 5'in birinci kademesinin ateşlenmesinde, J - 2 motorları ise ikinci ve 3 'üncü kademelerin ateşlenmesinde kullanılmaktadır.

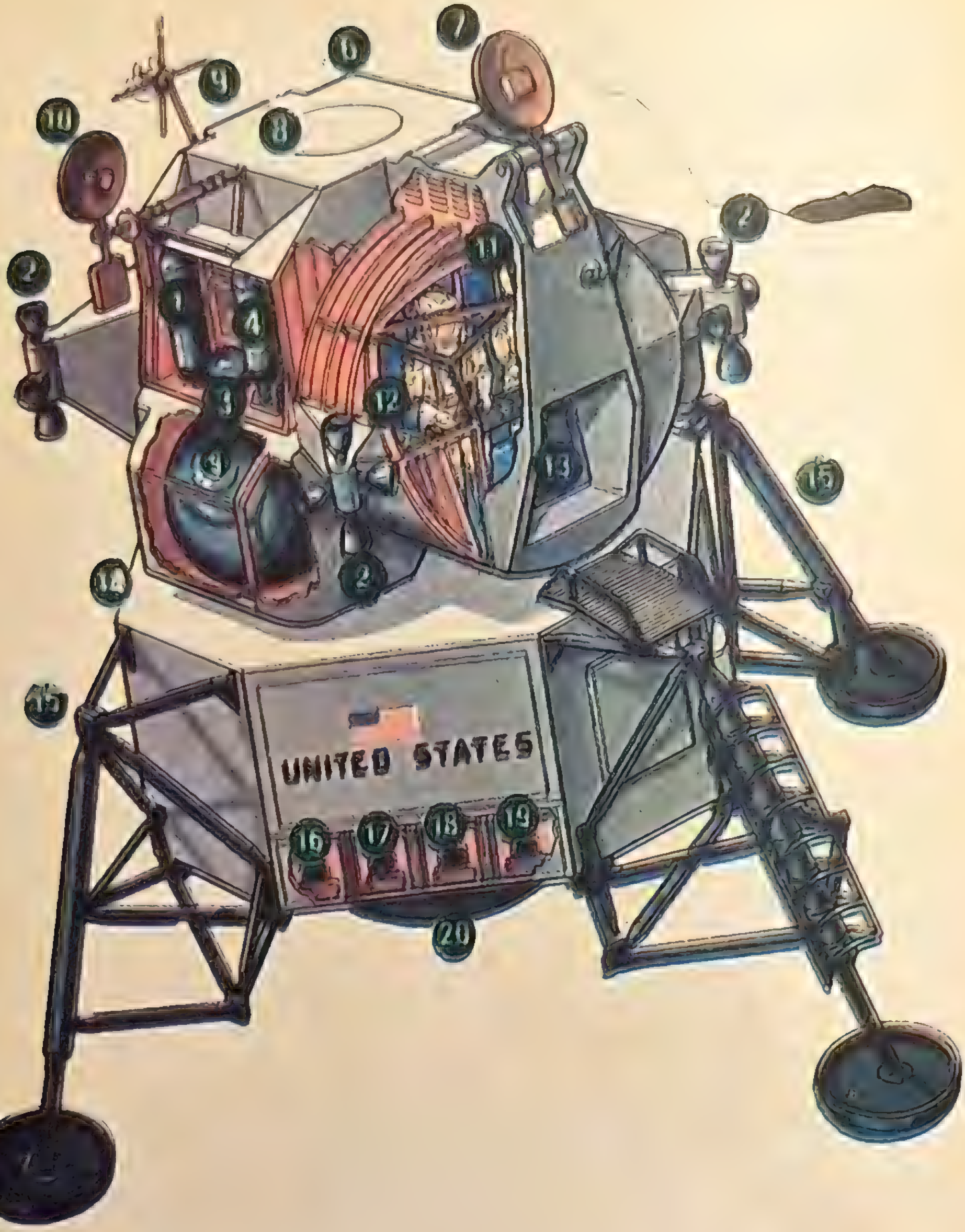


Satürn 5'in birinci kademesi

Bu kademe 42 metre boyunda ve 2400 ton ağırlığındadır. Burada sıvı oksijen ve sıvı gaz yakar tankları ile 5 tane F-1 motoru bulunmaktadır. Bu kademe dev füzeyi saatte 9500 kilometrelik bir hızla taşımaktadır. Bir müddet sonra yakıtlar tamamen bitince bu kısım otomatik olarak ana gövdeden ayrılır.

Satürn 5'in üçüncü kademesi

Satürn 5 füzesinin son kademesini teşkil eden ve boyu 18, çapı 6.5 m. olan üçüncü kademesi. 130 ton ağırlığında o- Bu kademenin yapısı resimdeki gibidir:1. Birleşme borusu ağzı, 2. Paraşütler, 3. Apollo komuta odası (Ağırlığı 6 ton), Yön roketleri, 5. Dört yönlü yön roketleri, 6. Sıvı hidrojen deposu, 7. Ana motor (Ağırlığı 10 ton), 8. Radar anteni, Ay örümceği muhafazası (2 ton .Bu kısım ay taşıtı kullanıldığı zaman otomatik olarak atılmaktadır), 10. Ön giriş çı- kapısı, 11. Ay taşıtının alt kısmı, 12. Ay taşıtının mafsallı ayakları, 13. Sıvı hidrojen tankı, 14. Helyum depoları, 3.Sıvı hidrojen tankının yakıt ayarlayıcıları, 16. Helyum depoları, 17. J-2 Motorları(100 ton itme güçlü) 19. Sıvı hidrojen dan gelen boru 20. Sıvı oksijen tankı(76 bin litrelik) 21. Antenler, 22. Satürn 5 roketi aletler bölümü 23. Yön roketleri, 24. Ay taşıtı üst kısmı(Astronotların çalışma yeri) 25. Ay taşıtı(20 ton) 26. Üst giriş çıkış kapısı, 27. Sıvı oksijen tankı, 28. Ateşleme layıcısı, 29. Helyum deposu, 30. Servis kısmı(25 ton) 31. Üç astronot(Komutan sol taraftakidir) 32. Komuta kısmı pencereleri...



Ay taşıtı "Ay örümceği„

Ay örümceği, uzay aracının Ay'a inen kısmıdır. Bunun ağırlığı 2 bin 200 kilo, yüksekliği 6.9, çapı ise, 9.2 metredir. Ay örümceğinin yapısı resimdeki gibidir. 1. Hidrojen deposu, 2. Yön tepkili motorları, 3. Helyum deposu, 4. Oksijen deposu, 5. Yanma bölümleri, 6. Ay örümceğinin uzay aracına bağlanan üst kısmı, 7. Buluşma radar anteni, 8. Bağlanma sistemi, 9. Radyo anteni, 10. Yan anteni, 11. Astronotların kabinini tutan kemerler, 12. Pilot odası, 13. Ay'a inişin yapıldığı kapı, 14. Tekrar çıkışta kullanılan bölüm, 15. Bacaklar, 16. Atom bataryası, 17. Eşya deposu, 18. Radyasyonları ölçme bölümü, 19. Kimya analiz bölümü, 20. Dönüş motoru.

Kumanda taşıtı ve servis bölümü

Uzay gemisinin en üstünde bulunan ve sivri bir külâha benzeyen kumanda aracının boyu 3.18, çapı 3.85 metredir. Ağırlığı 34.5 ton olan bu araçta astronotlar, ve idare aletleri bulunmaktadır. Bunun yapısı resimde görüldüğü gibidir. 1. Tepkili motor egzoz borusu, 2. Patlama odası, 3. Hidrojen deposu, 4. Oksijen deposu tüpleri, 5. Yedek depo, 6. Yan tepkili motorlar, 7. Helyum deposu, 8. Oksijen deposu, 9. Enerji depoları, 10. Kumanda aracı teknik kalkanı, 11. Üç kişilik kumanda odası, 12. Denge çıkıntıları, 13. Pencereler, 14. Malzeme depoları, 15. Paraşüt, 16. Astronotların kumanda bölümü.

Ve Satürn 5'in atılışı

Satürn 5 üstüne uzaya gönderilecek araç yerleştirildikten sonra günlerce atış hazırlığı yapılır ve kararlaştırılan saatte ateşlenir. Gök gürültüsünü andıran seslerle olan patlamadan sonra Satürn 5, bir devin ayağa kalkışı gibi uzaya yükselir... Fotoğrafta Satürn 5'in kalkış anı görülmektedir ...

SUNİ PEYK NEDİR?

İnsan yapısı olan ve bir füze yardımı ile uzay boşluğuna çıkarılarak, Dünya gibi gök cisminin etrafında yörünge uçuşu yaptırılan cisimlere suni peyk adı verilir. Suni peyk tabiri, içinde insan bulunan uzay gemisini de kapsarsa da genellikle insansız olanlar için söylenmektedir.

GEREKLİ İLK HIZ

Bir suni peykin bir füzenin ucunda uzay boşluğunda ve Dünya etrafında yörüngeye sokabilmesi için yerçekiminden kurtulma süratinin saniyede 11 kilometre olması gerekmektedir. Bu hızın altında bir hızla sevkedilen bir cisim yörüngeye oturamadan tekrar Dünya yüzüne düşmektedir. Aynı şekilde bu hızın üstünde bir hızla sevkedilen cisim de Dünya etrafındaki yörüngesine yine oturmayarak boşluğa doğru uçmakta ve bir zaman sonra ya Güneş'in yada çekim alanı olan başka gök cisimlerinin uydusu haline gelmektedir.

BİR MUKAYESE

Bir suni peykin Dünya etrafında ilk fırlatılış hızı ile yörünge çizmesini bir bakıma, ipe bağladığımız bir topu dairesel şekilde çevirmemize benzetebiliriz. Topa yeterli bir hız verildiği zaman ona bağlı ip gergin kalmakta ve top ilk döndürme hızı yok olana kadar düşmeden dönmesine devam etmektedir. Burada kıyaslanmak istenen şey, ipin top üzerindeki çekiminin aynen yerçekiminin fırlatılan suni peyk üzerinde yaptığı etkiye benzer olmasıdır. Bununla beraber bu karşılaştırmada hatalı yön, peykin yörüngeye girdikten sonra hiç bir dış etki istemeden dönmesine karşılık, topun dönmesine ancak bizim çevirme gücümüzle devam edebilmesidir.

İLK SUNİ PEYK

İlk suni peyk 1957 yılında Sovyet Rusya tarafından bir füzenin yardımı ile uzay boşluğuna fırlatılmıştır. "Sputnik 1" adı verilen 83 kilo-600 gram ağırlığındaki bu sun'i peyk dünya çevresini eliptik bir yörüngede 90 dakikada dolaşmış ve 4 ocak 1958'de parçalanarak yok olmuştur. İkinci suni peyk yine Rusya tarafından 3 kasım 1957'de atılmıştır. Bu ikinci peykin başlıca özelliği; içinde Laika adlı bir köpeğin bulunuşudur. Bu peyk 14nisan 1958'de parçalanmıştır. Sputnik-2'nin atılışı ilk canlıyı uzay boşluğunda bir yörüngede dolaştırması bakımından bir aşamadır.

Suni peyklerin dönme esası

Peyklerin dönme esası, ipe bağlı olarak döndürdüğümüz bir topun dönmesine benzer. İpe bağlayarak, dairesel bir şekilde döndürdüğümüz bir top, verilen ilk hız bitene kadar bir yörünge üzerinde döner. İşte peykler de yerçekiminin etkisiyle ve belirli bir ilk hız verilerek, yörüngeye oturtulur ve böylece bu yörünge üzerinde döndürülür..

PEYKLERDEN FAYDALANMA

Suni peyklerin yapılışındaki başlıca gaye başlangıçta yüksek atmosferin ve dış atmosferin keşfi olmuştur. Göktaşları, kozmik ışınlar, elektromanyetik alanlar, Güneş ışınlarının etkisi, atmosferin yüksek tabakalarının birleşimi, gezegenler ve uyduların yapısı, ısı dereceleri, uzaydan gelen ışınımların dereceleri ve uzayda yaşama şartları gibi bilimsel konuları incelemek için yollanan suni peyklerin yapıları da bu gayelere göre değişmektedir.

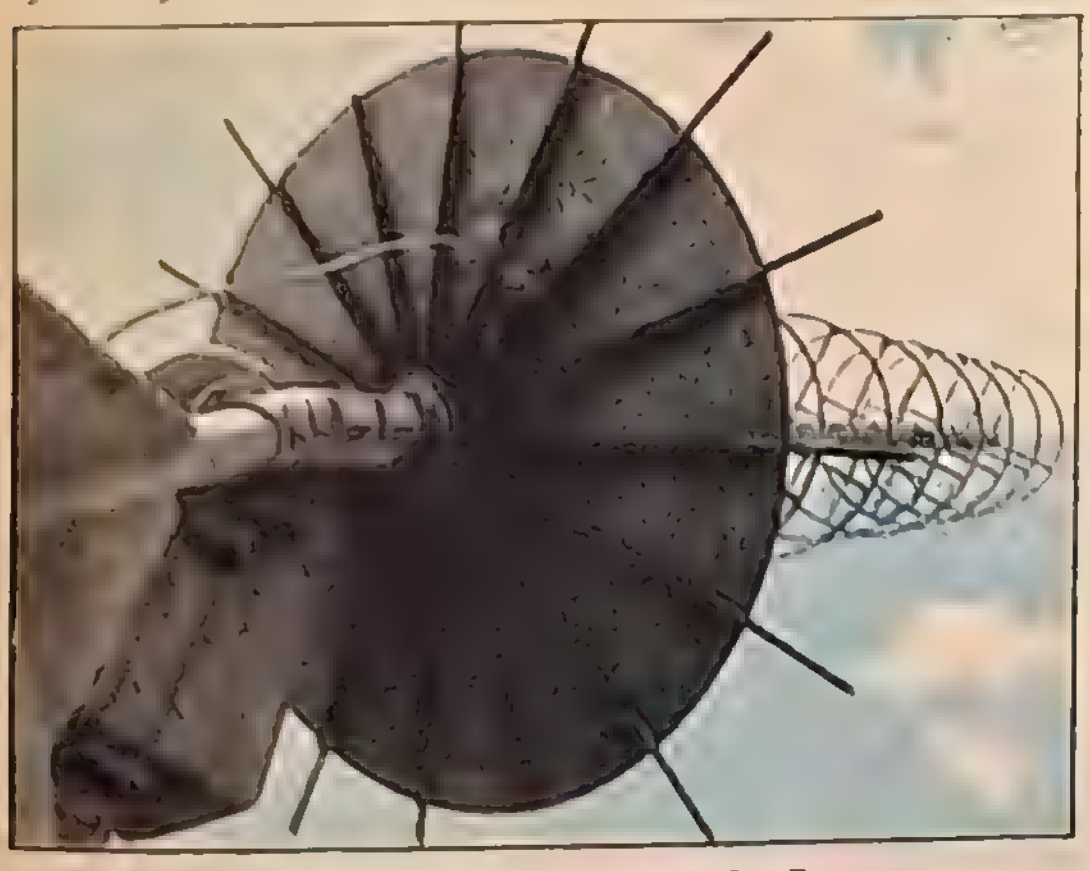
Suni peyklerin atılma gayeleri arasında askerî ve sivil ihtiyaçları karşılamada bulun-

maktadır. Nitekim, uzaydan peykler vasıtası ile düşman ülkelerin topraklarının fotoğraf - ları pekâlâ çekilebilmektedir. Yine suni peyklerden yararlanılarak Dünya'nın bir noktasından bir başka noktasına televizyon yayını ile telsiz telefon görüşmeleri yapılabilmektedir. Bu arada sun'i peyklerin bir diğer önemli faydası kasırgalar ve tayfunlar gibi atmosferik olayları önceden tespit etmeye yaramalarıdır.

GAYEYE GÖRE YAPI

Suni peyklerin yapısı, büyüklük, ağırlık biçim ve içinde yer alan cihazlar bakımından maksada göre değişir. Suni peyklerin uzayda hava olmadığı için (Aerodinamik) biçimde yapılmasına lüzum duyulmamaktadır. Şimdiye kadar atılan suni peyklerin ağırlıkları 1,5 ile birkaç ton arasında değişmektedir. Suni peykin yapımında daha çok alüminyum ve bileşikleri ile bazen de çelik kullanılmıştır.

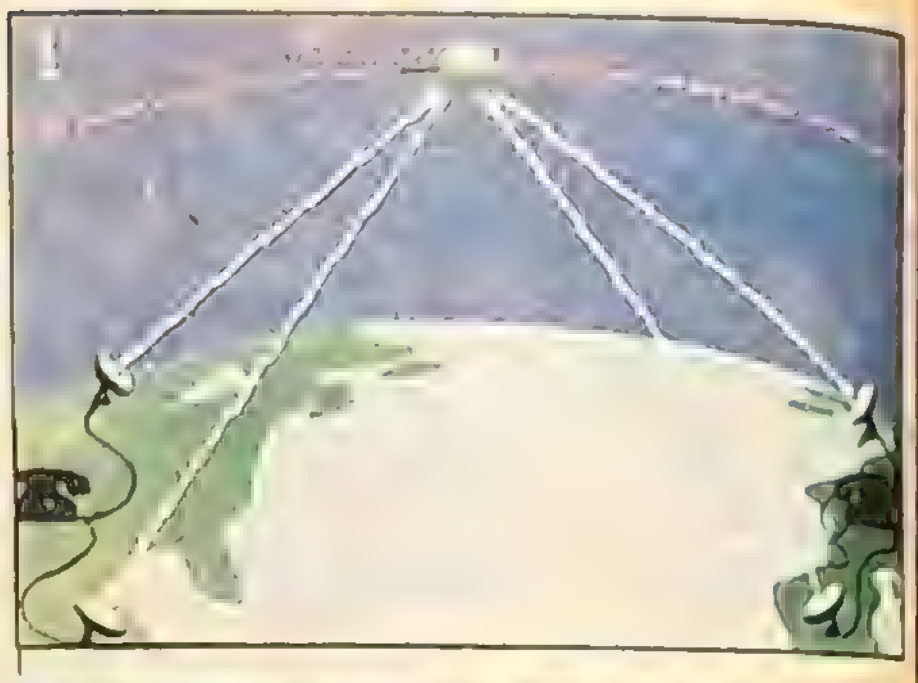
Suni peyklerin ağırlıkları arttıkça onları uzay boşluğuna çıkaran füzelerin itiş güçlerinin de çok olması gerekmektedir. Örneğin Amerikalıların Thor-Agena füzesinin itiş gücü 175 bin kilogramdır ve bu füze 2,5 tonluk bir suni peyki uzay boşluğuna çıkarabilme yete - neğine sahip bulunmaktadır. Fakat sonraları füzelerin itme güçleri artırıldıkça daha düşük suni peykler gönderme imkânı ortaya çıkmıştır.



PEYKLERLE HABERLEŞME

Uzaya fırlatılan peyklerle irtibat radyo teleskop - lar ve otomatik alıcı ve vericiler vasıtasıyla olur. Bir peyk atılışı tasarlanırken bunlarla irtibatın sağlanması da önceden ayarlanır. Peyklerin radyo dalgaları ile gönderdikleri haberler, resimler ve diğer bilgiler bu alıcılar sayesinde yeryüzüne iner. Yukardaki fotoğrafta böyle bir otomatik alıcı anteni görülmektedir.

Ayrı amaçlarla atılmış üç peyk



1. Haberleşme peyki : Dünyadaki verici antenlerden gönderilen radyo dalgaları bu peyk tarafından alınır, güçlendirilir ve dünyadaki alıcı istasyonlara gönderilir.

2. Seyir peyki : Bir geminin bulunduğu yeri tespite yarayan bu peyk, gemiden gönderilen radyo dalgalarını elektronik beyni vasıtasıyle değerlendirir ve saniyenin birkaç binde biri kadar bir zamanda cevap verir. Böylece geminin yeri birkaç yüz metre farkla öğrenilir.

3. Meteoroloji peyki : Bu peykte televizyon alıcıları ve tespit bantları vardır. Televizyon yeryüzünün ve bulutların resimlerini alır ve istenilen zamanda bantlar aracılığıyle yeryüzüne gönderir.

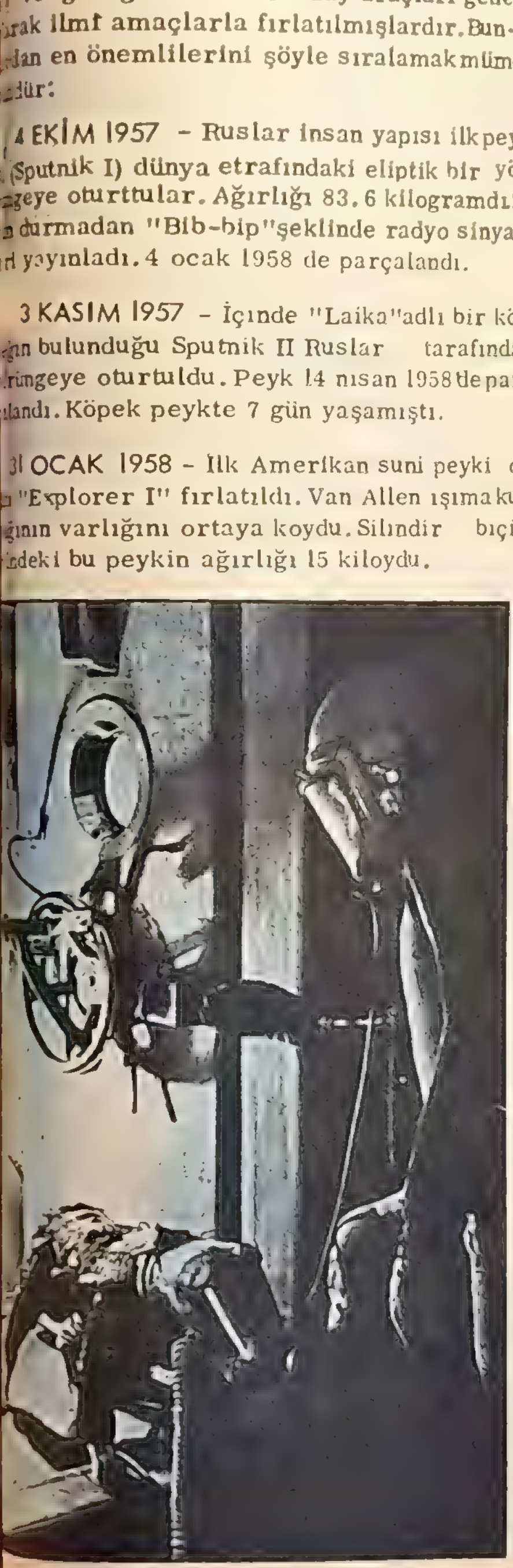
İLK SUNİ PEYKTEN BU YANA

Dünya etrafında bir yörüngeye oturtulan ilk suni peykten bu yana fırtatılan peyk- ve gezegenlerarası uzay araçları genel rak ilmî amaçlarla fırlatılmışlardır. Bun- dan en önemlilerini şöyle sıralamak mümdür:

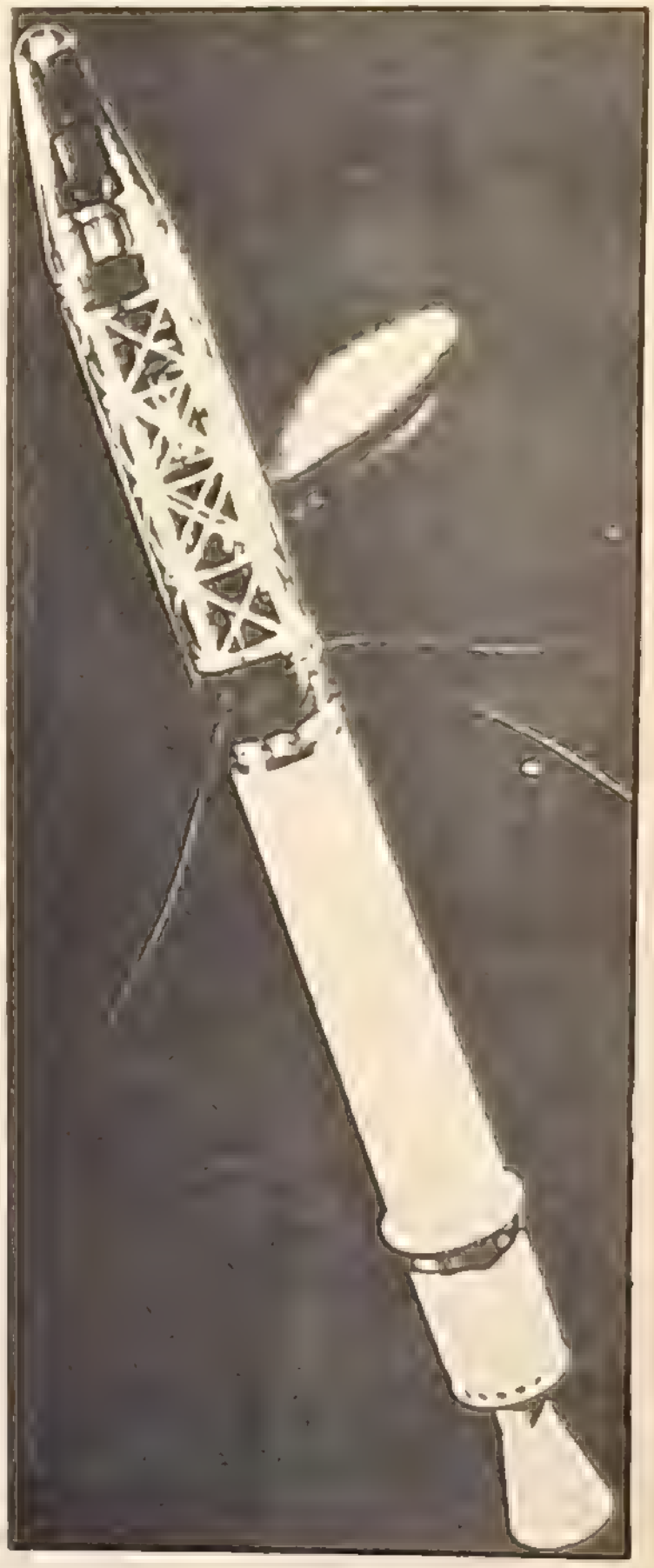
4 EKİM 1957 - Ruslar insan yapısı ilk pey- (Sputnik I) dünya etrafındaki eliptik bir yö- geye oturttular. Ağırlığı 83.6 kilogramdı. durmadan "Bib-bip" şeklinde radyo sinyal- yayınladı. 4 ocak 1958 de parçalandı.

3 KASIM 1957 - İçinde "Laika" adlı bir kö- nun bulunduğu Sputnik II Ruslar tarafından ringeye oturtuldu. Peyk 14 nisan 1958 de par- landı. Köpek peykte 7 gün yaşamıştı.

31 OCAK 1958 - İlk Amerikan suni peyki o- "Explorer I" fırlatıldı. Van Allen ışıma ku- nun varlığını ortaya koydu. Silindir biçi- deki bu peykin ağırlığı 15 kiloydu.



17 MART 1958 - Ağırlığı 1.5 kilo olan "Vanguard I" suni peyki Amerikalılar tarafından fırlatıldı. Yörüngesi en büyük suni peyk budur. Bu peykin dünyaya en yakın mesafesi 650, en uzun mesafesi ise 4 bin kilometre idi.



EXPLORER I

UZAYA İLK ÇIKAN KÖPEK: LAİKA

Uzaya gönderilen ilk canlı "Laika" adlı bir köpektir. Fotoğraflardan sağdakinde Sputnik II adlı araçla uzaya giden Laika, soldakinde ise Laika'nın uzay kıyafeti görülüyor.

26 MART 1958 - 15 kilo ağırlığındaki "Explorer III" Amerikalılar tarafından atıldı.

15 MAYIS 1958 - Rusların fırlattığı "Sputnik III" ün ağırlığı 1.5 tondu. Uzay boşluğunda çeşitli ölçmeler yapan aletlerle donatılmıştı.

26 TEMMUZ 1958 - Ağırlığı 17 kilo kadar olan "Explorer 4" Amerikalılar tarafından fırlatıldı. Bu peyk yörüngedeki devrini 114 dakikada tamamlıyordu.

18 ARALIK 1958 - Amerikalılar ilk defa uzaya "Score" adlı muhabere peykini fırlattılar.

2 OCAK 1959 - Sovyetler "Luna I" suni peykini fırlattılar. Ay'a yöneltilen bu peyk rotasını şaşırarak Güneş'in uydusu haline geldi.

17 ŞUBAT 1959 - Vanguard 2 suni peyki ilk defa uzaydan, bulut teşekkülleri ile ilgili fotoğraflar çekip yeryüzüne gönderdi. Bu peykin fotoğraf göndermesi 18 gün sürdü.

7 AĞUSTOS 1959 - Amerikalılar Explorer 6'yı fırlattılar. Bu peyk yeryuvarlığı etrafındaki elektrik akımlarını inceledi. Bu arada güneş enerjisi ile çalışan bataryalar kullanıldı. Dünyanın televizyon yardımı ile uzaydan fotoğrafları alındı.

12 EYLÜL 1959 - Rusların gönderdiği "Luna II" uzayda 35 saatlik bir yolculuktan sonra Ay'a çarparak parçalandı.

18 EYLÜL 1959 - Vanguard 3 suni peyki atıldı. Dünyanın etrafındaki manyetik kuşağın haritası çizildi.

TELSTAR

Amerikalıların 1959 yılında uzaya fırlattıkları SAM adlı köpek uzay kıyafetiyle

4 EKİM 1959 - "Luna III" Suni peyki, Ay'ın çevresinde dolaştı ve Ay'ın görünmeyen tarafının fotoğraflarını Dünya'ya gönderdi. Ruslar ilk defa Ay'ın görünmeyen yüzüne ait fotoğrafları bu sayede elde etmişlerdi.

13 EKİM 1959 - Amerikalılar Explorer 7'yi fırlattılar. Bu peykin yardımı ile Güneşten gelen radyasyonlar incelendi.

11 MART 1960 - Pioneer 5 gezegenlerarası aracı, bir Thor-Able füzesi ile fırlatıldı. Pioneer 5, Güneş sisteminin büyüklüğü hakkında önemli yeni bilgiler verdi.

1 NİSAN 1960 - Tiros 1 peyki uzaya gönderildi. 75 yıl ömrü olan bu peyk televizyon sistemleri ile donatılmıştı.

12 AĞUSTOS 1960 - Üzeri alüminyumla kaplı küre şeklindeki Echo I suni peyki bir Thor Delta füzesinin yardımı ile fırlatıldı. Bu suni peykte muhabere, fotoğraf nakli ve ayrıca Gü-

ş ışınlarını inceleyen hassas aletler bulu-
yordu.

19 AĞUSTOS 1960-Sputnik 5, Ruslar tara-
dan içinde iki köpek 6 fare, arılar ve ba-
böcekler olduğu halde fırlatıldı.

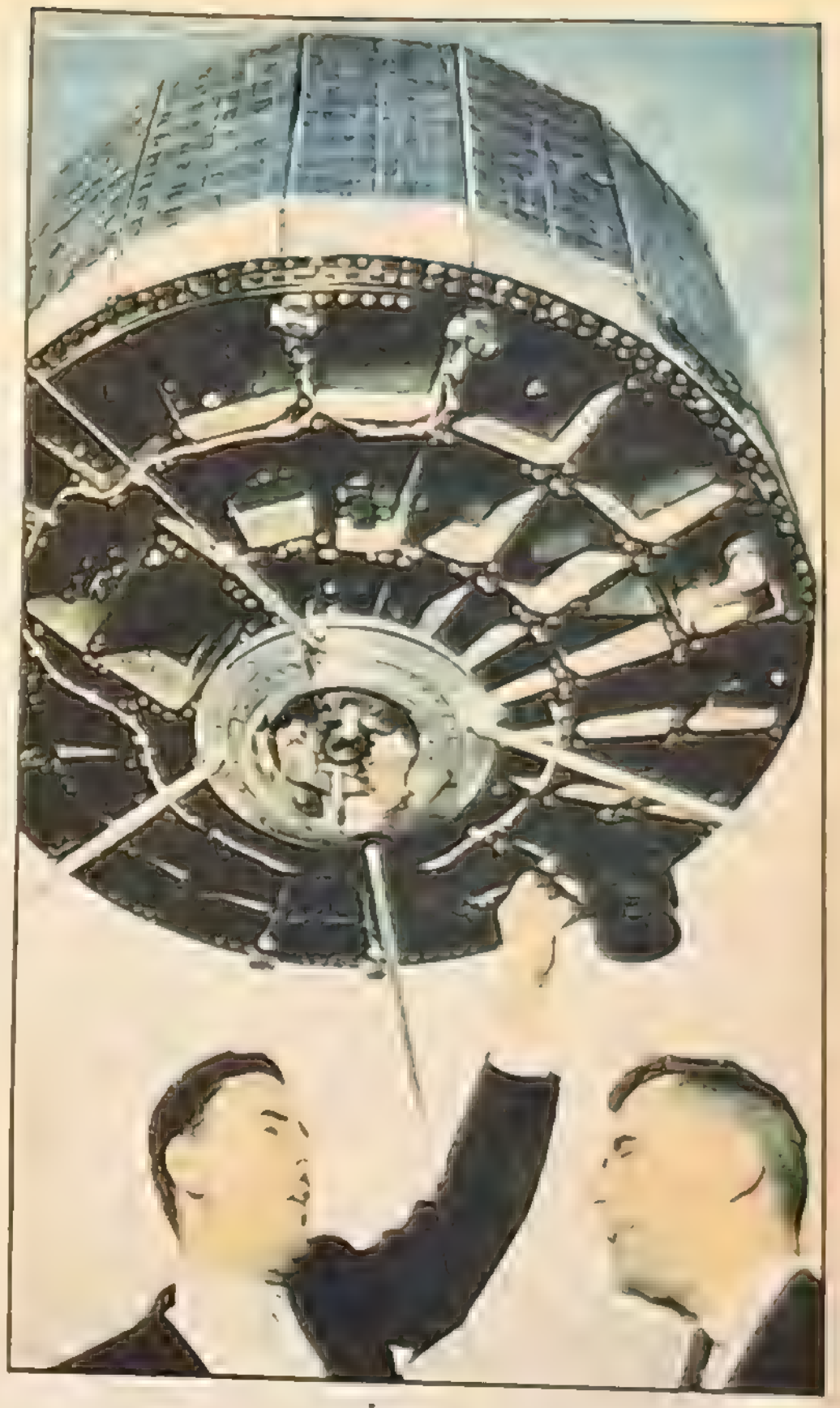
23 KASIM 1960 -Amerikalılar bir Thor
kıta füzesinin yardımı ile Tiros 2 suni pey-
dünya etrafında bir yörüngeye oturttular.
peyk optik cihazlarla donatılmıştı ve dün-
in uzaydan haritasını çıkararak · Güneş
ınlarını inceledi.

7 ARALIK 1960 -Discoverer 8 suni peyki
inde canlı insan gözü kemik ve et dokusu
kan hücreleri olduğu halde fırlatıldı. Bun-
ı uzaya göndermekten gaye kozmik ışın-
ın canlı dokular üzerindeki etkisini tespit
mekti.

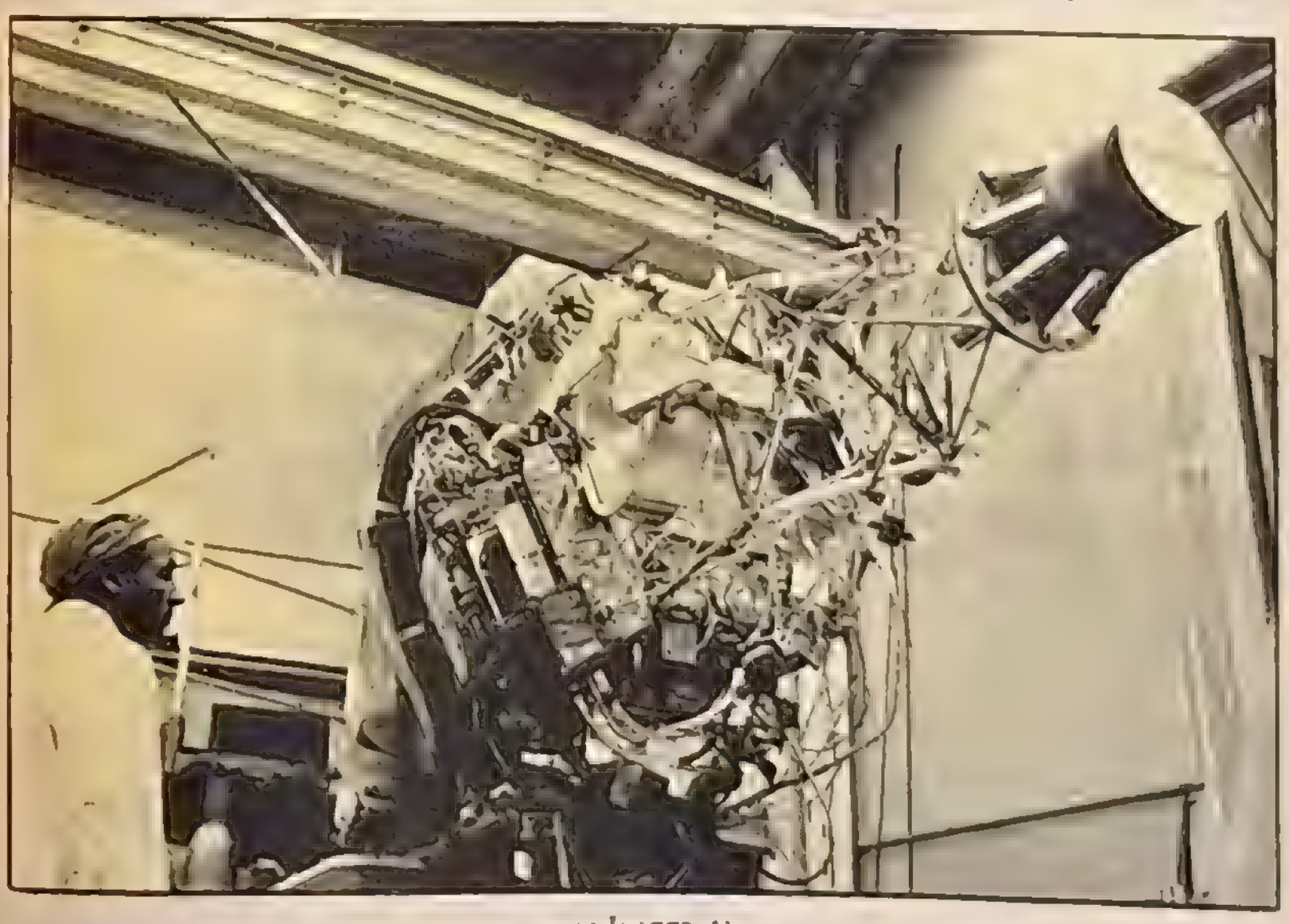
12 ŞUBAT 1961 -Ruslar Sputnik 8'i geze-
enlerarasına gönderdiler. Bu araç manyetik
şaklar, Güneş ışınları ve Venüs gezegeni
kkında bilgiler vermek için fırlatılmıştı.
akat Dünya'ya 7 milyon 600 bin kilometre
esafede iken Sputnik 8 ile irtibat kesildi.

25 MART 1961 -Sputnik 10 fırlatıldı. Rus-
ın bu uzay aracı içinde "Zvezdoşka" adlı
köpek bulunuyordu. Peyk dünya etrafında
dönüş yaptı.

8 ŞUBAT 1962 -Amerikalılar Tiros 4 suni
ykini fırlattılar. Bu peyk 10 haziran 1962'ye
dar dünya üzerindeki bulut teşekküllerine
32 bin 593 adet fotoğraf gönderdi.



TİROS



MARİNEER II

7 MART 1962 -Amerikalılar OSO I suni peykini Güneş etrafındaki bir yörüngeye sok - tular. Bu peykte Güneş'i inceleyen cihazlar vardı.

16 MART 1962 -Ruslar Cosmos I insansız uzay aracını Dünya etrafındaki bir yörünge - ye soktular. Bu arada Van Allen kuşağının u- zun dalga radyo yayınlarına tesirini inceledi- ler.

10 TEMMUZ 1962 -Amerikan Telefon ve Telgraf Şirketinin sahibi bulunduğu deneysel komünikasyon peyki "Telstar I"fırlatıldı ve Amerika ile Avrupa arasında ilk canlı televiz- yon yayını yapıldı.

27 AĞUSTOS 1962 - "Marineer I"suni pey- kinin atılışta füze ile beraber parçalanmasını takiben fırlatılan "Marineer II" Venüs geze- genine doğru 3,5 ay süren yolculuğuna çıktı.

1 KASIM 1962 -Mars gezegeninin incelen - mesi için Ruslar Mars I gezegenlerarası ara- cını fırlattılar.

14 ARALIK 1962 -"Marineer II" Venüs ge - zegenine 34 bin kilometre yaklaştı ve içinde - ki elektronik aletlerle Venüs yüzeyinin 400 derece sıcaklıkta olduğunu, üzerinde kesif bir

RANGER

RELAY

bulut tabakası bulunduğunu tespit etti. Ma- ner II, Venüs gezegenini geçtikten sonra(neş'in uydusu haline geldi.

14 ŞUBAT 1963 - Amerikalıların att Syncom I adlı peykle kurulan irtibat kısa t müddet sonra kayboldu. Bunun üzerine 26 te muz 1963 Syncom 2 fırlatıldı.

7 MAYIS 1963 -Amerikalılar bir delta f zesinin yardımı ile Telstar 2 muhabere pe kini fırlattılar.

28 TEMMUZ 1964 -Bir Atlas-Agena fü si ile Ranger 7 fırlatıldı. Bu peyk Ay'ın y rüngesine girdi ve Ay'a 300 kilometre me feden televizyon yardımı ile Dünya'ya foto raflar gönderdi

9 EKİM 1964 -Amerikalılar Explorer ile Explorer 25 adlı iki suni peyki ilk de bir füze yardımı ile aynı anda uzaya gönde meyi başardılar

28 KASIM 1964- Merih gezegeni hakkı bilgiler ve fotoğraflar elde etmek için Am rikalılar "Marineer 4" gezegenlerarası ar cını uzaya gönderdiler.

21 OCAK 1964 - "Relay II" adlı Habe leşme suni peyki, Amerika ile Japonya ar sında ilk canlı televizyon resimleri ulaştır

..16 ŞUBAT 1965 – İlki 16 şubat 1965 tarihin- olmak üzere 25 mayıs ve 30 temmuz 1965'- üç Pegasüs peyki atıldı. Bu peyklerin özel-, özel kanatları vasıtasiyle ve güneş ener- ile çalışan bataryalarla çalışmaları idi.

6 NİSAN 1965 – İlk ticarf muhabere peyk- nden biri olan Early Bird atıldı. Bu peyk esinde Avrupa ile Kuzey Amerika arasın- muhabere kuruldu.

14 TEMMUZ 1965 –İçinde insan bulunmayan egenlerarası "Marineer 4"aracı Mars ge- genin yanından geçerken yakınından çekti- 21 fotoğrafı Dünya'ya göndermeyi başardı. toğrafların arza gönderilmesi dokuz gün rdü.

18 TEMMUZ 1965 –Ruslar, Zond 3 geze - lerarası aracını Ay'a gönderdiler. Ay 'ın rünmeyen yüzüne ait fotoğraflar elde etti - r.

26 KASIM 1965 – Fransa, Cezayir Büyük Sah- daki füze üssünden uzaya suni peyk gönde - üçüncü ülke oldu. Kanada ve İtalyan suni kleri de Amerikan roketleri tarafından yö- gelerine yerleştirildiler.

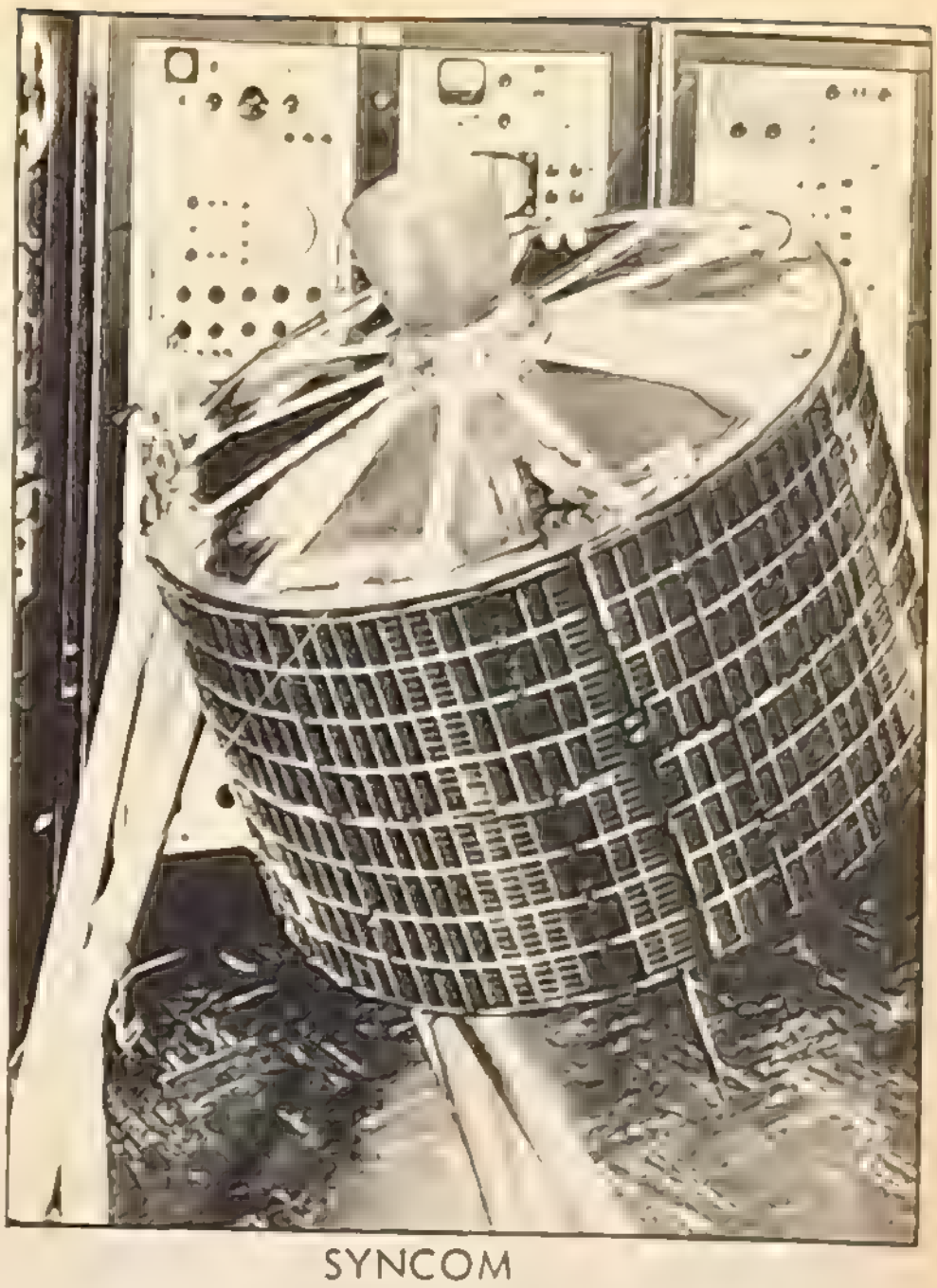
3 ŞUBAT 1966 – 31 ocak tarihinde Rusların erdiği "Luna 4" gezegenlerarası suni pey- Ay'ın yakından çekilmiş fotoğraflarını te- uyonla Dünya'ya gönderdi ve Ay yüzeyine uşak bir iniş yaptı.

SÜRVEYÖR

1 MART 1966 – İnsansız "Venüs III" gezе- erarası uzay peyki Venüs gezegenine çar- k parçalandı. Bir başka gezegene ilk te- eden insan yapısı cisim oldu.

31 MART 1966 –Rusların ilk insansız uzay olan Luna 10 Ay etrafında bir yörünge - dirmek üzere fırlatıldı.

30 MAYIS 1966 –Amerikalılar"Sürveyör I " uzi Ay'a fırlattılar.



SYNCOM

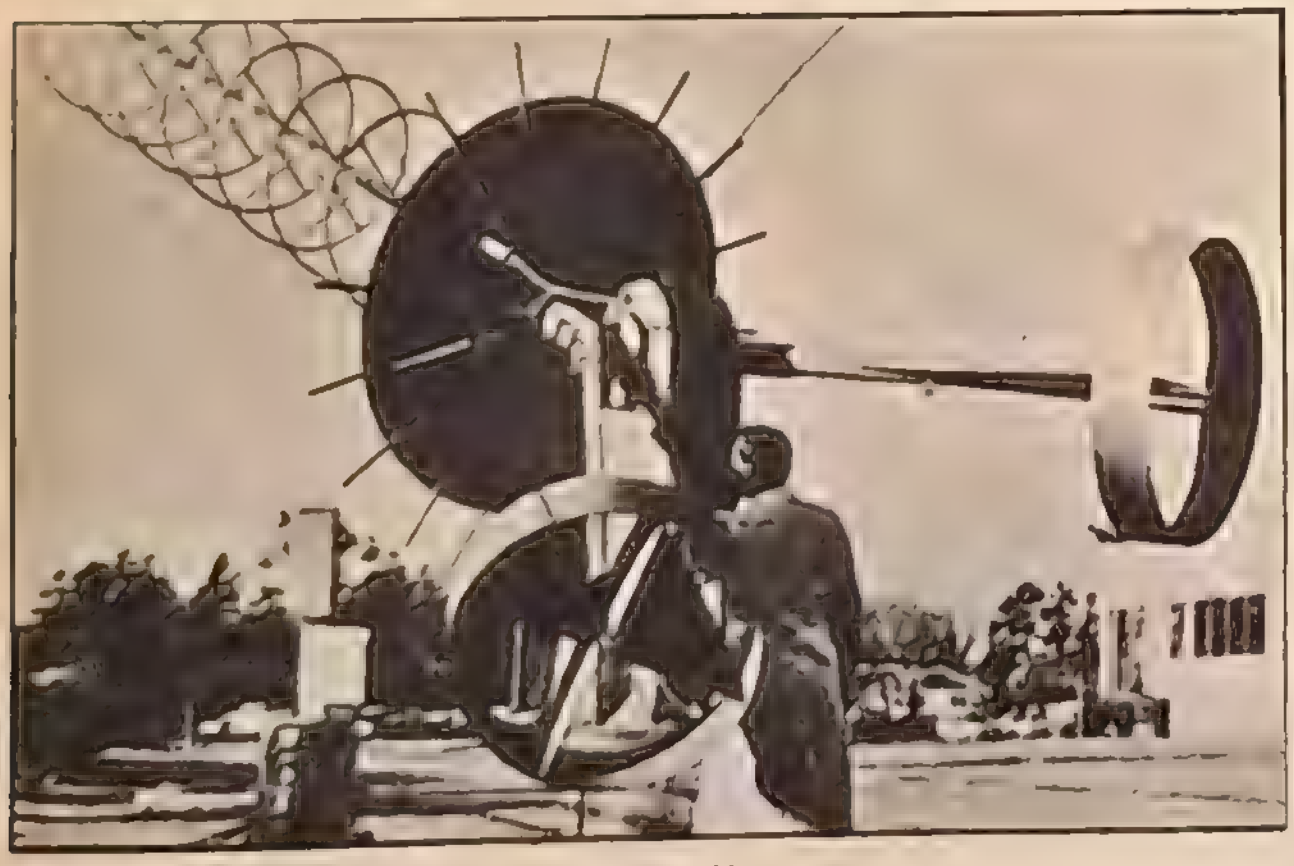
2 HAZİRAN 1966 – Televizyon cihazları ile donatılmış olan "Sürveyör I"iki hafta süren"Ay gezisi "boyunca çalışarak Dünya'ya 10 bin 338 adet fotoğraf gönderdi. Sonra Ay'ın yüzeyi - ne yumuşak iniş yaptı.

12 HAZİRAN 1967 – Rusların "Venüs 4" ge- zegenlerarası sondaj peyki, ilk defa olarak Ve- nüs gezegenine yumuşak iniş yapmak üzere fırlatıldı.

14 HAZİRAN 1967 .Marineer5 gezegenler- arası araç, 19 ekim 1967'de Venüs'ün 4 bin kilometre kadar yakınından geçmek üzere A- merikalılar tarafından bir Atlas-Agena füze- sinin yardımı ile uzaya fırlatıldı.

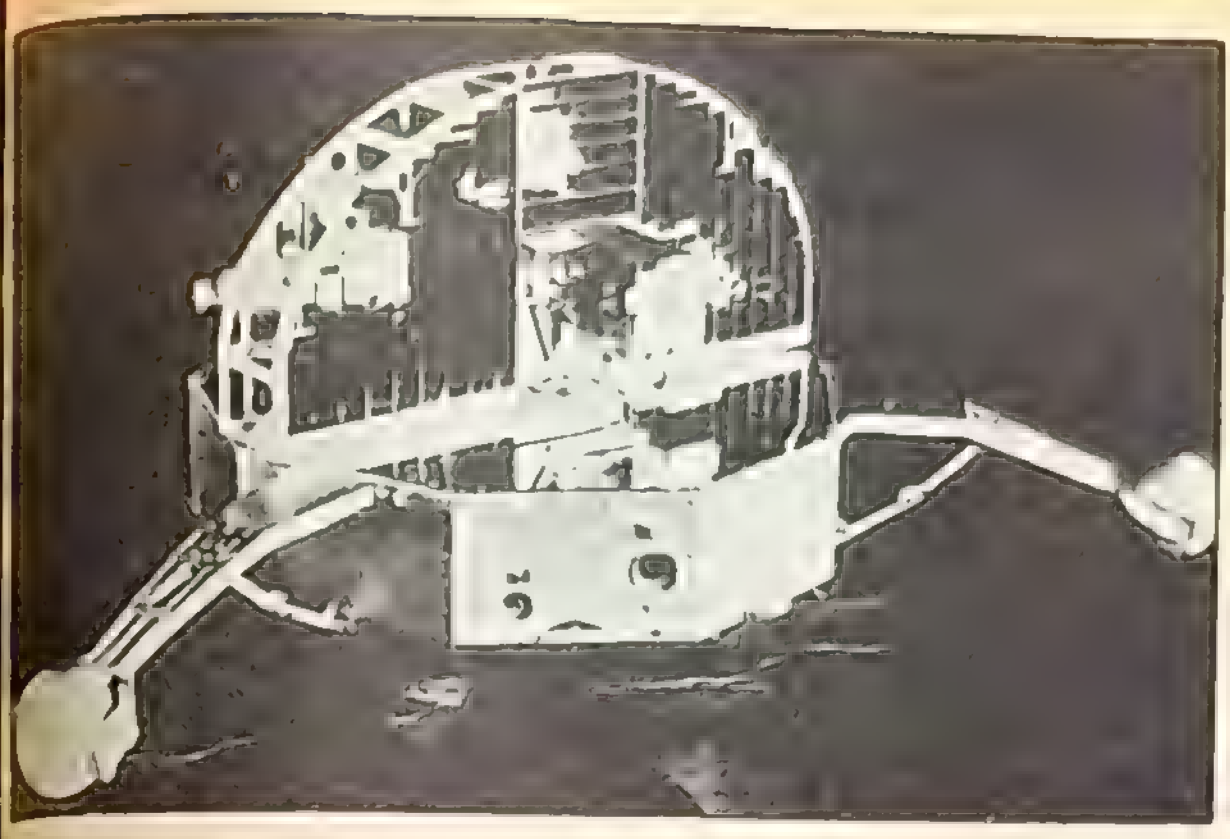
PEGASUS

PROTON- 4



ECHO II

EARLY BIRD



OSO PEYKİ

Bu peykin ağırlığı 200 kilodur ve yeryüzünden 450 kilometre yükseklikte bir yörünge üzerinde dolaşmaktadır. Bu peyk güneş ışınlarını incelemekte ve güneş fışkırmalarının resimlerini çekerek yeryüzüne göndermektedir. Yukardaki fotoğraf Oso peykini, sağdaki ise; bu peykin çektiği bir fotoğrafı göstermektedir.

---

18 EKİM 1967 - Rusların "Venüs 4" gezegenlerarası aracı dört ayda 320 milyon kilometre kattettikten sonra Venüs gezegenine yumuşak iniş yaptı ve Dünya'ya bilgiler gönderdi.

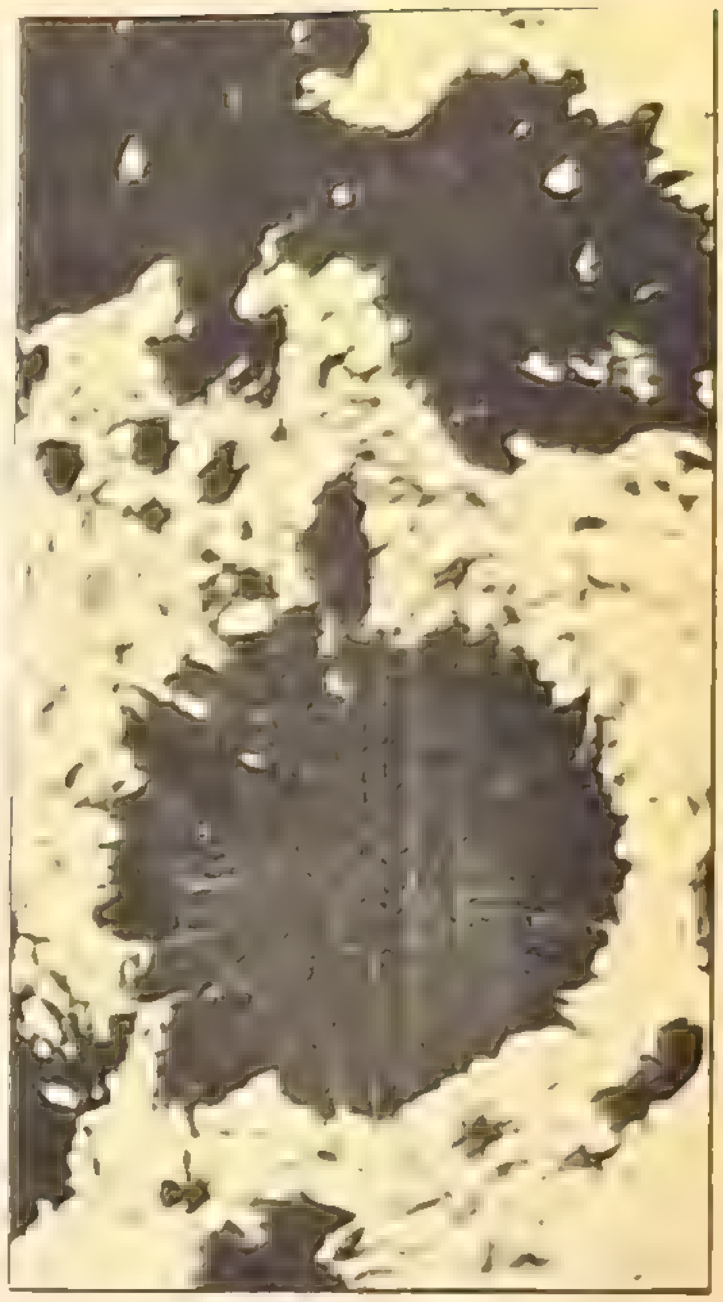
14 KASIM 1967 -Amerikalıların fırlattıkları "Sürveyör 6" Ay'ın yüzeyine yumuşak iniş yaptı ve o zamana kadar resimleri çekilmemiş bir bölgenin fotoğraflarını gönderdi. Üç gün sonra da Ay'ın yüzeyinde 3 metrelik bir sıçrayış yaparak Ay yüzeyinde havalanan ilk taşıt oldu.

7 ARALIK 1968 - İçinde teleskoplar, televizyon kameraları, otomatik yıldız gözlem aletleri bulunan "OSO 2" peyki uzaya fırlatıldı

18 ARALIK 1968 - Amerikalılar "İntelsat 3A" adlı telekomünikasyon aracını uzay boşluğunda bir yörüngeye oturtmak üzere fırlattılar. Bu küresel ticarî peyk haberleşme sisteminin ilk adımını teşkil etti.

8 KASIM 1968 - "Pioneer "serisinin 5' incisi olan "Pioneer 9" Güneş'in yörüngesine fırlatıldı. Bu aracın içine aynı zamanda NASA'nın deney ve talim peyki olan "Tetr 2" yerleştirilmişti.

10 KASIM 1968 - Sovyetler içinde insan bulunmayan "Zond 6" aracını Ay'ın çevresine gönderdiler. Altı günlük bu uçuş sırasında radyasyon deneyleri ve biyoloji ile ilgili araçlar



PİONEER

Meteorit ses alma cihazı, otomatik kameralar kullanıldı.

5 ŞUBAT 1969 -"İntelsat 3"ün ikincisini teşkil eden "İntelsat 3 B" Cape Kennedy' den fırlatıldı.

Bu zamana kadar atılan peyklerin en büyüğü Rusların attığı Proton 4 adlı peyktir. Bu peykin toplam ağırlığı 17 tondur. Sadece aletleri 12,5 ton gelmektedir

İNSANLI UZAY UÇUŞLARI

Uzay bilginleri uzun araştırmalardan sonra, insanın uzayda hangi şartlara tabi olduğunu ve hangi şartlarla insanlı uzay uçuşları yapılabileceğini hesaplamışlar ve bunun tatbikine girişmişlerdir. Bunun gayesi, uzaya ait bilgileri bizzat insan gözüyle incelemek uzaya ait şekilleri insanlar tarafından tespit etmektir.

Uzaya ilk defa gitmek Yuri Gagarin adlı bir Rus kozmonotuna nasip olmuştur. Rusların 12 nisan 1961 yılında uzaya attıkları Vostok I adlı araçla uzaya çıkan Gagarin, 1 saat 48 dakika dünya etrafında dolaştıktan sonra yere dönmüştür. Bundan sonra insanlı uçuşlar hızla geliştirilmiş ve tek insanlı uçuşlar, ikiliye ikililer de üçlüye dönmüş ve gelişme Ay'ın fethine kadar varmıştır.

İnsanlı uzay uçuşları, bazı projeler dahilinde yapılmaktadır. Bu projeler, Vostok projesi, Mercury projesi, Voskhod projesi, Gemini projesi, Soyuz projesi ve Apollo projesi gibi isimler alır.

Atmosfere giriş

Uzay araçları, uzaydaki uçuşlarını tamamlayıp dünyaya dönmeye başladıktan sonra, en önemli iş atmosfere girişleridir. Atmosfere giriş sırasında, bir aracın hava ile karşılaşmasından mütevellit 2000 derecenin üstünde sıcaklık meydana gelmektedir. Kapsülün ucu yüksek sıcaklığa dayanıklı madenlerden yapıldığı için buna karşı koyabilmektedir. Saatte 40 bin kilometre hızla atmosfere giren aracın paraşütleri hemen girişten sonra açılmakta ve yoluna atmosfer içinde devam etmektedir. Araçların uzaydan atmosfere girişleri daha önceden ayarlanan bir açıda olur. Bunun sebebi mümkün olduğu kadar az sıcaklık meydana getirmektir. Açı ne kadar küçük olursa havanın sürtünmesi ve dolayısıyla ısı az olur.

Vostok Projesi

Ruslar insanlı ilk uzay uçuş denemeleri-ni kapsayan Vostok projesinin tatbikine Amerikalıların Mercury projesinden önce-geçmişlerdir. Ruslar da Vostok serisi dene-melerde Amerikalılar gibi insanı uzay şart-

larına alıştırmak ve uzay gemileri ve bunun-la ilgili olan bütün cihazları geliştirmek, u-zayda insanlı incelemeler yapmak ve insana en emin şartlarda uzay yolculukları yaptır-mak gayesini gütmüşlerdir. Tek farkı iki u-zay aracının yaklaştırılması denemeleri teş-kil etmiştir. Vostok serisi denemeler altı tanedir. Bunlar uzaya gönderiliş sırasıyla Vostok I, Vostok 2, Vostok 3, Vostok 4, Vostok 5, Vostok 6'dır.

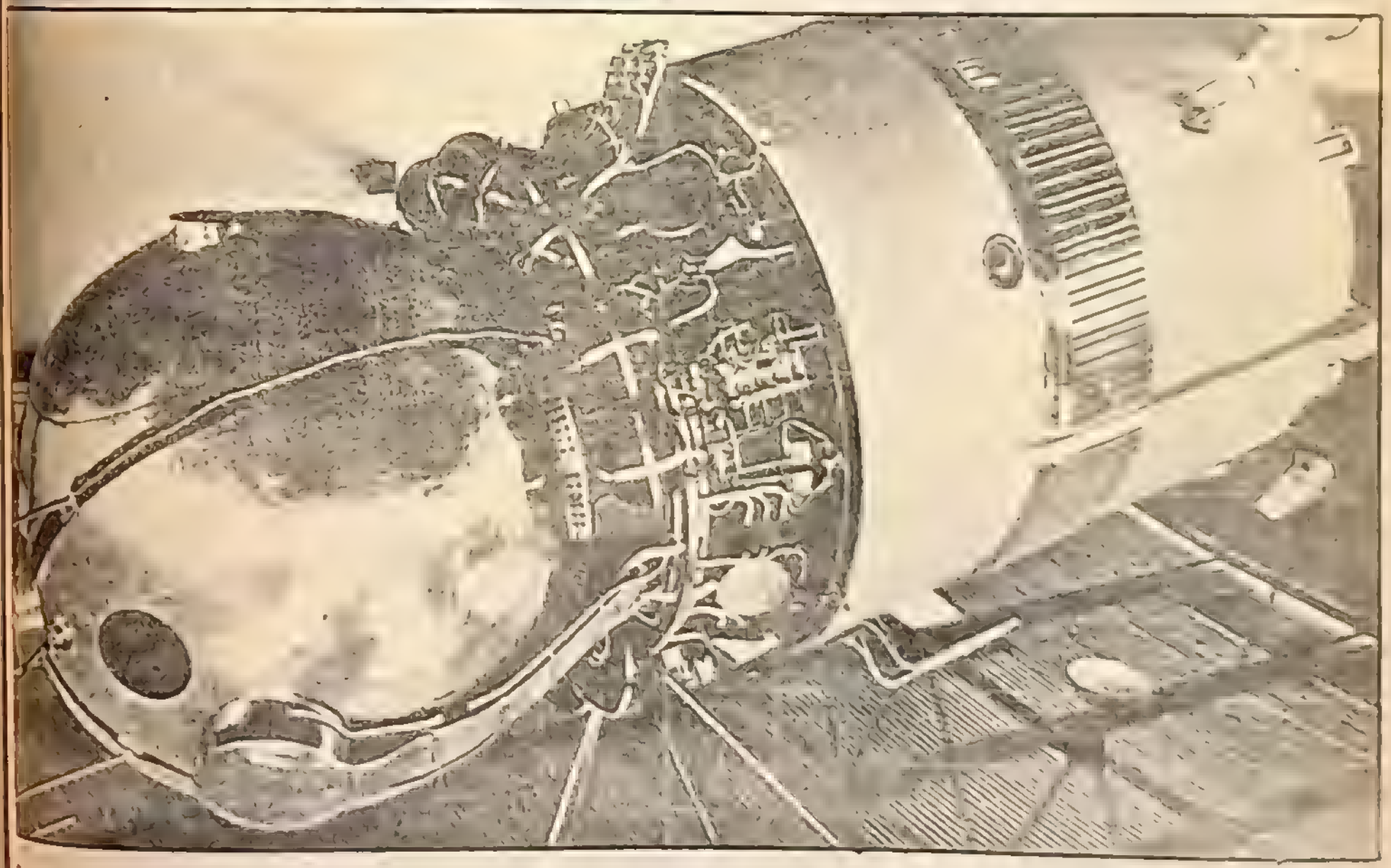
Vostok projesine dahil olarak yapılan in-sanlı 6 uzay denemesinde görev alan astro-notlar, uçuş tarih ve süreleri şöyledir:

VOSTOK I

1. DENEME: Sovyet Rusya'nın ilk insanlı deneme uçuşudur. Aynı zamanda, 12 nisan 1961 tarihinde yapılan bu uçuşta, Vostok füzesi i-le fırlatılan 4 bin 700 kilo ağırlığındaki küre şeklindeki uzay aracı ile uzay boşluğuna çı-kan Kozmonot Yuri A. Gagarin uzaya ilk gi-den insan olmuştur. Gagarin, dünya etrafında 1 saat 48 dakikada bir defa dolaşmış ve Sov-yet topraklarına salimen inmiştir. Vostok I uzay aracının uçuş sırasında dünyaya en ya-kın mesafesi 170, en uzak mesafesi ise 300 ki-lometre olmuştur.

VOSTOK II

2. DENEME: 6 ağustos 1961'de Rusya'da Baykonur uzay üssünden fırlatılan Vostok 2 uzay aracı içinde bulunan Kozmonot Gher-



Rusların uzaya attıkları ilk uzay aracı Vostok I'in son roket kısmı (Altta) ve kumanda odası (Üstte)

man S. Titov olduğu halde dünya etrafında 25 saat 11 dakika süren tam 17 yörünge uçuşu yapmıştır. Vostok 2 uzay aracının uçuş sırasında dünyaya en yakın mesafesi 165, en uzak mesafesi ise 225 kilometredir.

VOSTOK III

3. DENEME: Rus Kozmonot Adrian G. Nikolayev "Vostok 3" uzay aracı ile 11 ağustosta uzaya gönderilmiş ve dünya etrafındaki boşlukta 64 defa dolaşmıştır. Nikolayev'in uçuş süresi 94 saat 22 dakikadır. Vostok 3 u-

Yuri Gagarin

Uzaya ilk çıkan insan Rus Kozmonot Yuri Gagarin'dir. Gagarin'in içinde bulunduğu Vostok I uzay gemisi 12 nisan 1961 de uzaya fırlatılmış, önce birinci, ikinci kademe görevlerini bitirdikten sonra ana gemiden ayrılmıştır. Uzay aracının burnundaki koruyucu kısmın ayrılması ve üçüncü kademe motorlarının ateşlenmesi ile yörünge uçuşu başlamıştır. Kuyruktaki küçük jetlerin yardımı ile Gagarin uçuş doğrultusunda gerekli tashihleri yapmış, üçüncü kademenin motor kısmı görevi biter bitmez ana gemiden ayrılmıştır. Dönüş için hazırlık başlamış ve ilk kez hızı azaltıcı roketler ateşlenmiştir. Kullanılan son roket kısmı terkedilmiş ve yeryüzüne 7250 metre kala Gagarin'in içinde bulunduğu küre şeklindeki araç atmosfere girmiştir. Yere 4 bin metre kala önce Gagarin koltuğu ile araçtan ayrılarak paraşütü açılmış, sonra da küre şeklindeki ana kabini paraşütle inmeye başlamıştır. 1 saat 48 dakikalık uzay uçuşundan sonra Gagarin Sovyet topraklarında Saratov yakınlarında salimen dünyaya inmiştir.

zay aracı bu uçuş sırasında dünyaya 170 kilometre yaklaşan ve dünyadan 200 kilometre kadar uzaklaşan yörüngeler çizmiştir.

VOSTOK IV

4.DENEME:"Vostok 4" uzay aracı hemen Vostok 3'ün fırlatılışının ertesi günü fırlatılmış ve Vostok 4'ün içindeki Kozmonot Pavel R. Popoviç yörünge uçuşu sırasında Vostok 3'e 7 kilometre yaklaşmıştır. Vostok 4 u-

German S. Titov

zayda 48 yörünge çizerek, tam 70 saat 57 dakikalık uçuş yapmıştır. Bu deneme aynı zamanda iki uzay aracının fezada ilk defa birlikte ve yakın mesafede uçmasını teşkil etmiştir.

Adrian G. Nikolayev

VOSTOK V

5.DENEME: 14 haziran 1963'de Rus kozmonot Valery F. Bykovsky, Vostok 5 uzay aracı ile dünya etrafında 81 dönüş yapmış ve bu uçuşlar 119 saat 6 dakika sürmüştür. Bykovsky dönüşünü paraşüt kullanarak yapmıştır.

VOSTOK VI

6.DENEME: Baykonur uzay üssünden 16 haziranda fırlatılan Vostok 6 ile ilk defa bir kadın kozmonot uzay boşluğuna çıkmıştır. Va-

Pavel R. Popoviç

lentina Tereshkova adlı kadın kozmonot, Vostok 5 yörüngede iken yaklaşma manevralarını yapmış ve 48 defa dünya etrafında dönmüştür. Tereshkova da bundan önceki uçuşu yapan Bykovsky gibi dönüşünü atmosfere girdikten sonra paraşütle yapmıştır.

Valery F. Bykovski

VALENTİNA TERESHKOVA

Vostok 6 uzay aracı ile uzaya çıkan ve ilk kadın kozmonot unvanını kazanan Valentina Tereshkova dünya etrafında 48 defa dolaşmıştır.

Mercury Projesi

İnsan yapısı ilk peyklerin uzay boşluğuna gönderilmeleri ile uzayla ilgili yeni yeni bilgiler alınırken, bir yandan da insanların uzaya gönderildiklerinde karşılaşacakları muhtemel şartlar tespit edilmeye başlanmıştır. Bu arada geleceğin uzay gemileri ve bunları fırlatacak dev füzelerin yardımcı yeni cihazların geliştirilmesine hız verilmiştir.

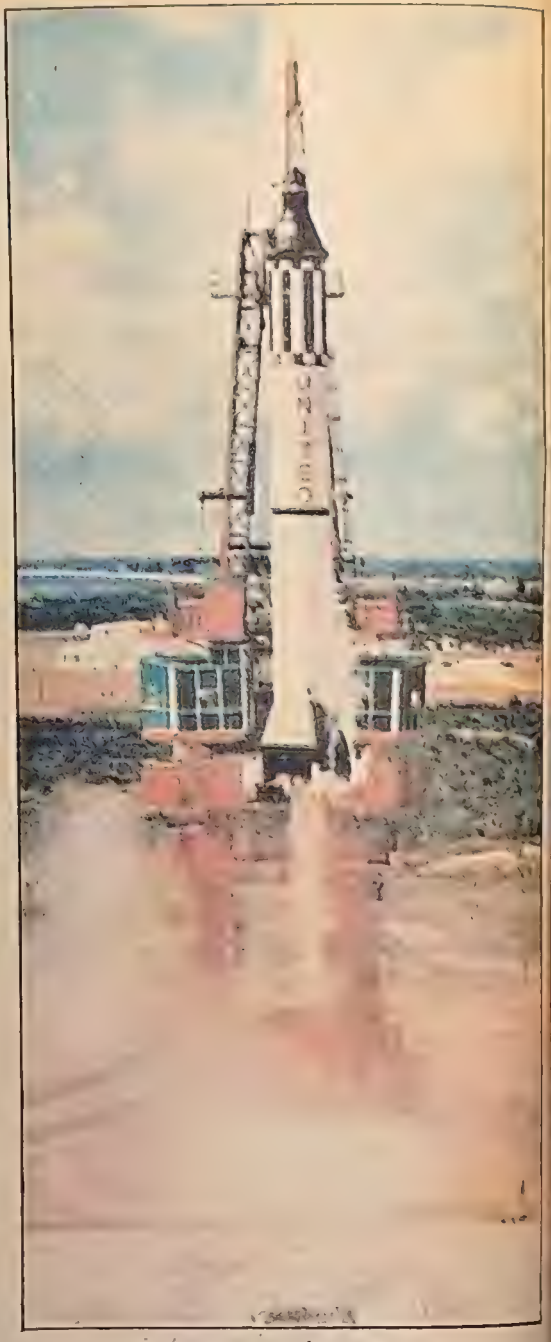
Amerikalılar, 1959 yılının nisan ayında uzay boşluğuna gönderilecek 7 astronotun seçimi ile Mercury İnsanlı Uzay Uçuşları Projesi'ni açıklayarak çalışmalara girişmişlerdir. 1961 yılının 5 mayıs günü fırlatılan Mercury projesinin 1400 kilo ağırlığındaki ilk uzay aracı, "Freedom 7"yi takiben daha 5 insanlı uzay aracı uzay boşluğuna gönderilmiştir. Bunlar sırasıyla şunlardır:

Alan B. Sheppard

Liberty Bell 7, Friendship 7, Aurora 7, Sigma 7 ve Faith 7.

Mercury insanlı uçuş denemelerinin gayesi, insanı uzay şartlarına alıştırmak, uzayda insanlı incelemeler yapmak, uzay gemileri ve bununla ilgili olan çeşitli cihazları geliştirmek. İlerki yıllarda en emin şartlarda uzay yolculuklarını sağlamaktır.

Mercury projesine dahil olarak yapı -



FREEDOM 7'NİN ATILIŞI

Amerikalıların ilk insanlı uzay uçuşu bir yörünge uçuşu yerine uzaya çıkış ve dönüş şeklinde olmuştur. Fotoğrafta ucunda 1400 kilo ağırlığındaki Freedom 7 uzay gemisi bulunan Redstone füzesi ateşlendiği sırada görülüyor. Uzay aracında ise astronot Sheppard bulunmaktaydı. . .

ıa insanlı altı uzay denemesinde, görev alan stronotlar, uçuş tarih ve süreleri şöyledir:

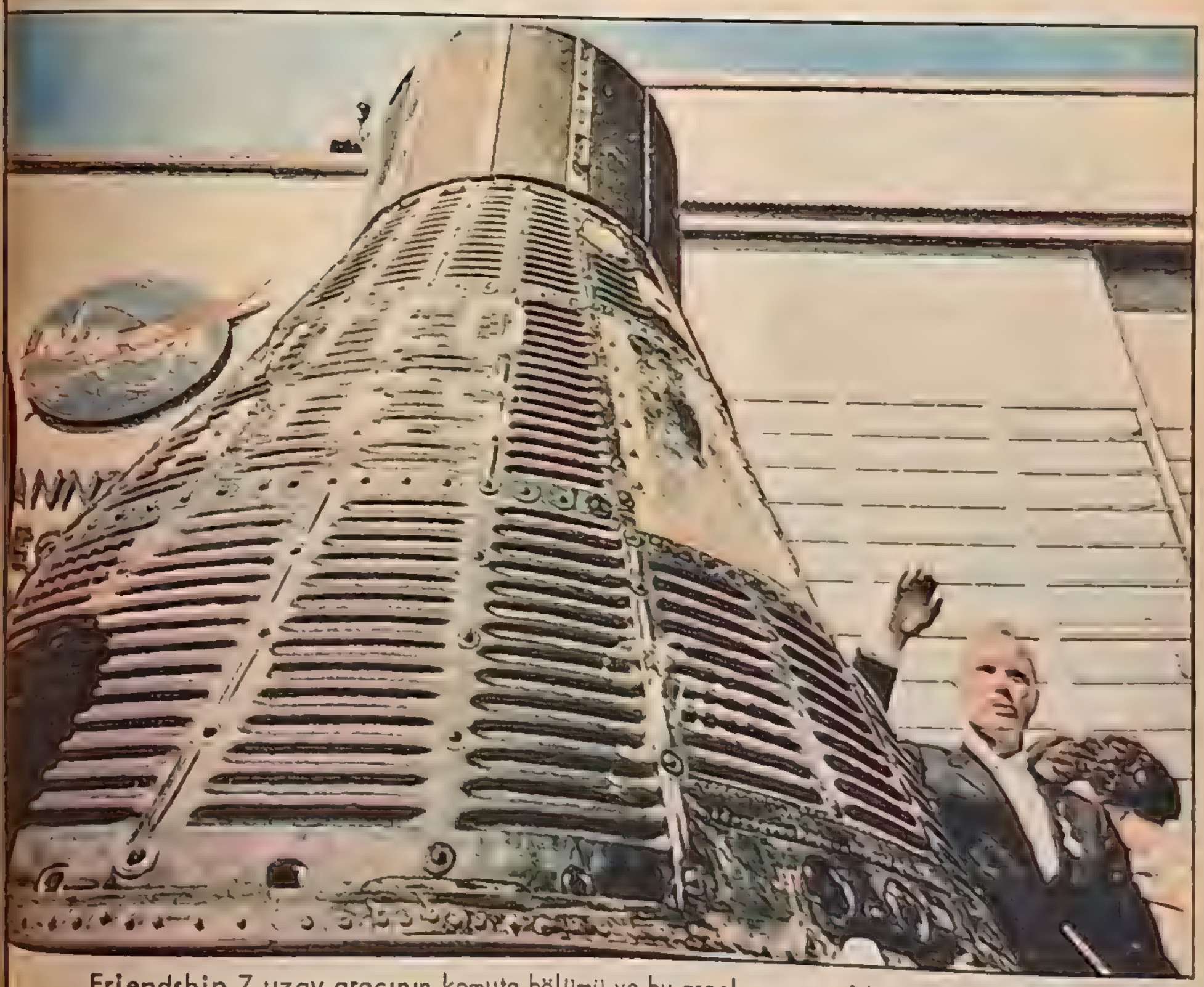
FREEDOM 7

1. DENEME: Rusların ilk insanlı uçuş denemesini teşkil eden Vostok I uzay aracının, rlatılmasından 23 gün sonra, 1961 yılının 5 ayıs günü Amerikalıların ilk Mercury-Freedom 7 uzay aracı bir Redstone füzesinin u-nda uzay boşluğuna gönderildi. Freedom 7 zay aracının içinde astronot Alan B. Shepard bulunuyordu. Rus kozmonot Yuri Gagain'den sonra uzaya çıkan ikinci insan unvanı alan Sheppard bir yörünge uçuşu yerine adece 15 dakikalık uzaya çıkış-iniş yolculu-u yaptı. Freedom 7'nin uzay boşluğunda varığı en yüksek nokta 115.7 km'dir.

LİBERTY BELL 7

2. DENEME: 21 temmuz 1961'de yapılan bu inci denemede astronot Virgil Grissom, Liberty Bell 7" uzay aracı ile yörüngeye

Virgil Grissom



Friendship 7 uzay aracının komuta bölümü ve bu araçla uzaya giden Astronot Gleen.

Scott Carpenter

Walter M.Shirra

girmeden uzaya çıktı ve salimen döndü.16 dakika süren bu çıkış ve inişten sonra uzay aracı, Grissom'un kurtarılmasından sonra,denizde battı.

FRİENDSHİP 7

3.DENEME:Astronot yarbay John H.Glenn 20 şubat 1962'de "Friendship 7" adlı uzay aracı ile Amerikalıların ilk yörünge uçuşunu yaptı.Dünya etrafında üç defa dolanan uzay aracının uçuş süresi 4 saat 55 dakikadır.

Leroy Gordon Cooper

AURORA 7

4.DENEME: "Aurora 7" uzay aracı ile Dünya etrafında üç defa dolanarak yörünge uçuşu yapan astronot Scott Carpenter'in bu uçuşu 4 saat 56 dakika sürdü.Carpenter'in uzay yolculuğu Glenn'inkinden farksızdı, sadece 1 dakikalık fazla uçuş yapılmıştı.

SİGMA 7

5.DENEME:İlk Amerikan uzay uçuşu süresinin bir katı fazla uçuş bu denemede yapıldı."Sigma 7" uzay aracı ile astronot Walter M.Shirra dünya etrafındaki bir yörüngede 6 defa dolaştı.Uçuş süresi 9 saat 13 dakikadır.

ARAÇ DENİZDEN ÇIKARILIYOR

Mercury insanlı uzay uçuşlarının sonuncusu astronot Leroy Gordon Cooper tarafından Faith 7 aracı ile yapılmıştır.Dünya etrafında 22 defa dolanan Gordon Cooper 34 saat 20 dakikalık uçuşu sonunda Atlantik Okyanusuna inmiş ve araç yukarıdaki fotoğrafta görüldüğü gibi bir helikopter tarafından denizden alınarak uçak gemisine konulmuştur.

FAİTH 7

6.DENEME:Amerikalı astronot binbaşı Leroy Gordon Cooper, "Faith 7" uzay aracı ile dünya etrafında 22 defa dolaştı ve bu uçuşu 34 saat 20 dakika sürdü. Böylece Mercury projesi serisinde yer alan denemelerde en fazla uçuş yapan astronot Cooper oldu.

Voskhod Projesi

usların bu insanlı denemesi, Amerika-
lıların Gemini insanlı uzay uçuş dene-
erinin bir eşidir. Hemen hemen aynı ga-
ri hedef tutmaktadır. Yalnız Gemini'ler-
farkını üç astronotun bir uzay gemisi i-
e uzay boşluğuna gönderilmesi teşkil et-
ir.

Voskhod projesi uçuşları iki tanedir. Bun-
Voskhod I ile Voskhod II araçları ile ya-
ıştır. Bu projeye dahil bu iki uçuşta gö-
alan astronotlar uçuş tarih ve süreleri
öyledir :

Boris B. Yegorov

VOSKHOD-I

I. DENEME: 12-13 ekim 1964 tarihleri ara-
yapılan bu uçuşta Voskhod I uzay gemi-
ile ilk defa üç astronot uzay boşluğuna çı-
lmıştır. Vladimir M. Komarov, Konstan-
. Feoktistov ile Boris B. Yegorov, 24 sa-
at 12 dakika süren bu üçlü uçuşlarında dünya etrafında 16 defa dolanmışlardır. Voskhod I aracı daha önceki denemelerde kullanılan araçların daha büyüğü olup ağırlığı 5 bin 740 kiloydu.

Bu denemelerde yeni cihazlar denenmiş, yeni uzay aracının uzay şartlarına göre hareket kabiliyeti incelenmiştir.

Konstantin P. Feoktistov

VOSKHOD-2

2. DENEME: Voskhod II aracı ile Rusların iki kozmonotu Pavel Belyayev ile Alexei Leonov 18 mart 1965'de uzaya gönderilmiştir. Bu denemede Yarbay Leonov, uzay aracından ilk defa uzay boşluğuna bir uzay elbisesi için-de çıkan insan olmuştur. Bu uçuşta Voskhod 2 aracı dünya etrafında 17 defa dolanmış ve uçuş 26 saat 2 dakika sürmüştür.

M. Komarov

Rusların Voskhod 2 aracı ile 18 Mart 1965'de birlikte uzaya çıkan kozmonotlar Pavel Belyayev ile Alexei Leonov uzay aracı içinde görülmektedir.

Gemini projesine dahil denemelerin ilk uçuşlarında kullanılan Atlas Agena füzesinin kalkışı ...

Gemini Projesi

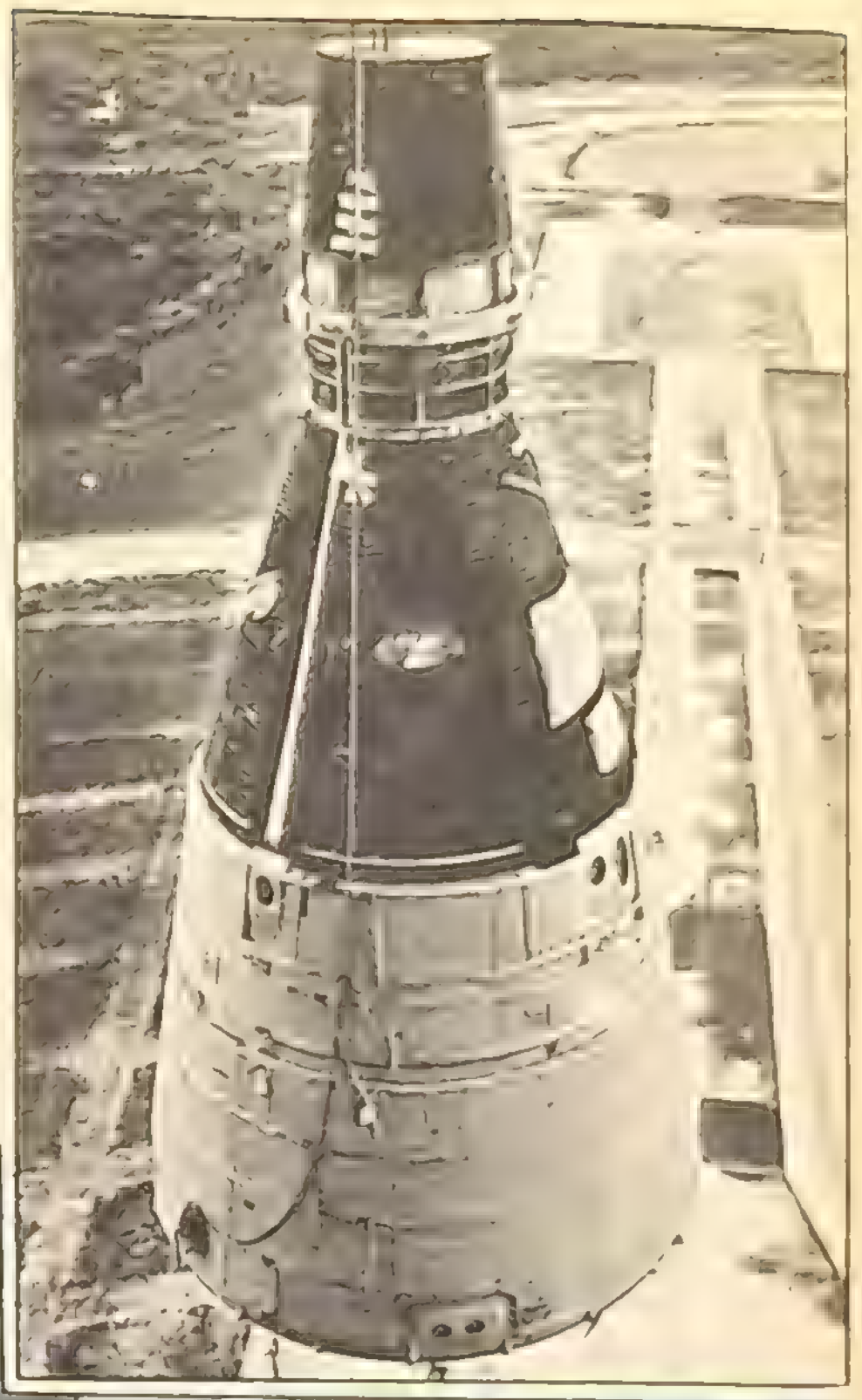
Amerikalıların Mercury insanlı uzay uçuşları denemelerinin bir devamını teşkil eden Gemini projesinin gayesini, iki uzay aracının birbirlerine yaklaşması, daha önce yörüngeye sevk edilen bir cisimle birleşmesi uzay boşluğunda yürüyüşler, astronomik incelemeler, boşluktaki tozların toplanması, yeni uzay aracının denenmesi ve ikili uzay uçuşları teşkil etmiştir. Bu uçuşlarda ayrıca astronomi sahasında olduğu kadar tıp, fi-

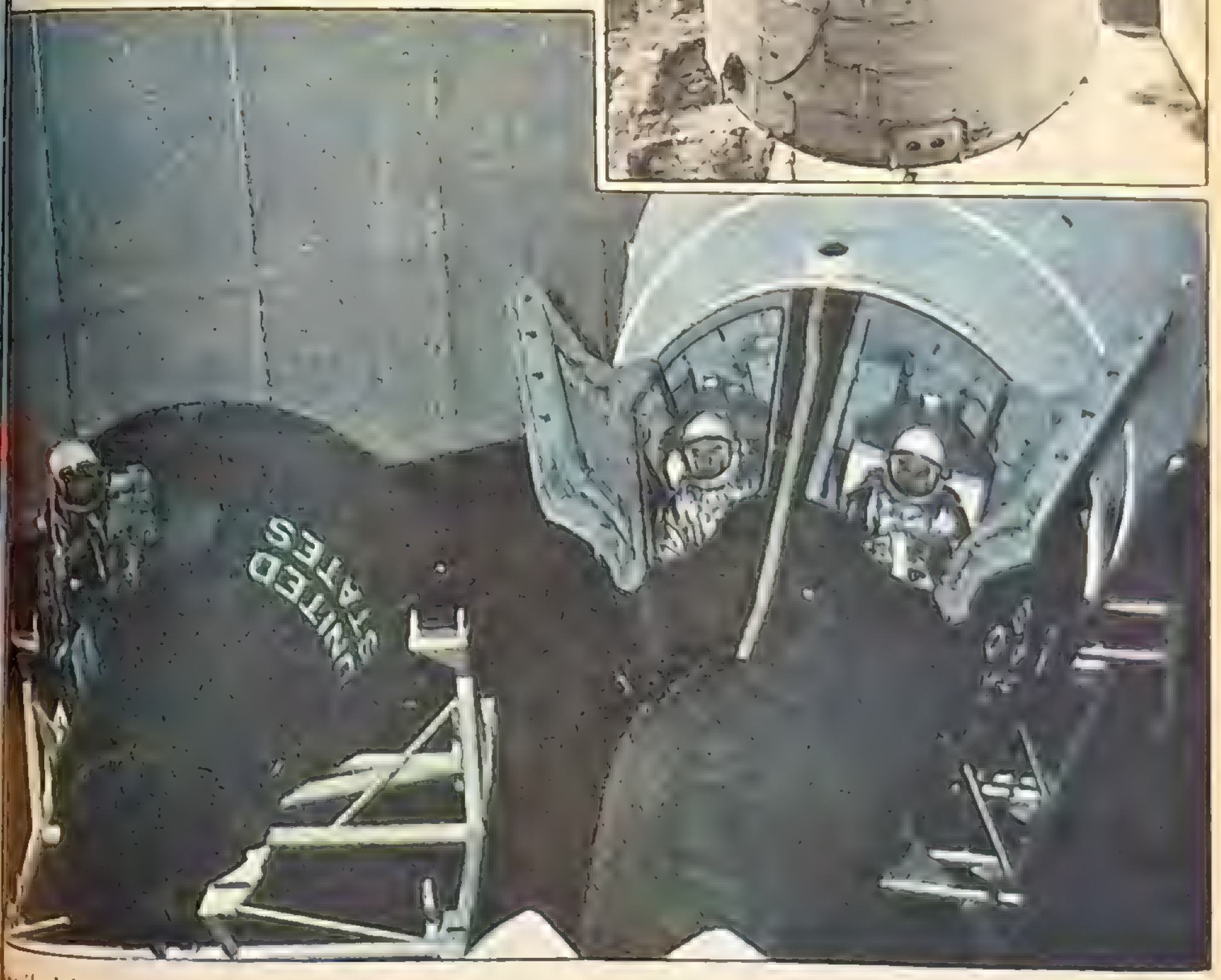
,kimya gibi daha diğer bilim dalların - ilmî tecrübeler yapılmıştır.

Gemini I'den Gemini 12'ye kadar yeralan bu seri uçuşlarda kullanılan uzay araçları ercury uçuşlarındakilerden 2,5 misli daha ardır. İki kişiliktir. Gemini projesinde kul-ulan uzay araçlarının en küçüğü 3 bin 200 o, en büyüğü ise 3 bin 770 kiloyu bulmakta-:Gemini projesine dahil olarak yapılan iki-insansız, 10'u insanlı 12 uzay uçuş deneme-de görev alan astronotlar, uçuş tarih ve releri ile alınan neticeler şöyledir:

GEMİNİ-I

I.DENEME: Fırlatılması ve uzaydaki uçu- sırasındaki dayanıklığı, hareket kabiliyeti, deki aletlerin kontrolu amacıyla 1964 yı- n 8 nisan günü fırlatılan "Gemini I" uzay cı dört gün kadar yörüngede kalmış, son- verilen bir otomatik komutla yeryüzü - döndürülmüş, fakat aracın ele geçirilmesi n herhangi bir teşebbüste bulunulmamış-.





erikalıların insanlı uzay uçuşlarında kullandıkları tek kişilik Mercury aracı, iki kişilik Gemini' den defa ufaktır. Mercury 1400 kilo ağırlığındadır ve en geniş yerinin çapı, 1.83 metredir. Gemininin ağırlığı 3700 kilo en geniş yerinin çapı 2.25 metredir. Fotoğraflardan üsttekinde, Geminin u- aracı, alttakinde ise bunun Mercury ile mukayesesi görülmektedir. (Gemini soldakidir) ..

Gemini projesinin üçüncü denemesinin astronotları John Young (Solda) ve Virgil İ. Grissom uçuştan önce basın mensuplarına birlikte poz verirken görülüyor.

GEMİNİ-2

2. DENEME: Gemini projesine dahil olarak yapılan ikinci insansız denemedir. Gemini 2 uzay aracı yörüngeye girmeden uzay boşluğuna çıkış ve iniş yapmıştır. Bu denemede, yeni uzay aracının dünyanın atmosferine tekrar girişi sırasında yüksek ısıya dayanıklılığı ölçülmüş, içindeki cihazlar çalışırken tek tek kontrol edilmiştir. Uzay aracı, Atlantik Okyanusu'na inmesinden sonra ele geçirilmiştir.

GEMİNİ-3

3. DENEME: İlk defa insanlı yapılan bu "Gemini 3" uçuşunda yine ilk defa iki Amerikan astronotu Virgil İ. Grissom ile John W. Young birlikte uzaya gitmişlerdir. Dünya etrafında üç defa dolanan astronotlar 4 saat 53 dakikalık bu uzay uçuşlarında bir yörüngeden diğerine geçmek için manevra yapmışlardır. Astronot Grissom bu uçuşu ile uzaya ikinci defa giren ilk Amerikalı astronot olmuştur.

GEMİNİ-4

4. DENEME: 3-7 haziran 1965 tarihleri arasında yapılan bu denemede astronot James A. McDivitt ile Edward H. White Gemini 4 uzay aracı ile 62 yörünge uçuşu yapmışlar ve uzayda 97 saat 56 dakika kalmışlardır. Astronot White el ile çalışan bir hareket cihazını uzayda ilk defa kullanarak 21 dakika süren bir "Uzay yürüyüşü" yapmıştır. Her iki astronot denemeyi salimen dünyaya dönerek bitirmişlerdir.

GEMİNİ-5

5. DENEME: Astronot L. Gordon Cooper ile Charles Conrad Jr. 21 ağustos 1965'de fırlatılan Gemini 5 aracı ile tam 7 gün 22 saat 55 dakika uzayda kalmışlar ve dünya etrafında 128 defa dolanmışlardır. Bu uçuş sıra-

GEMİNİ UZAY ARACI

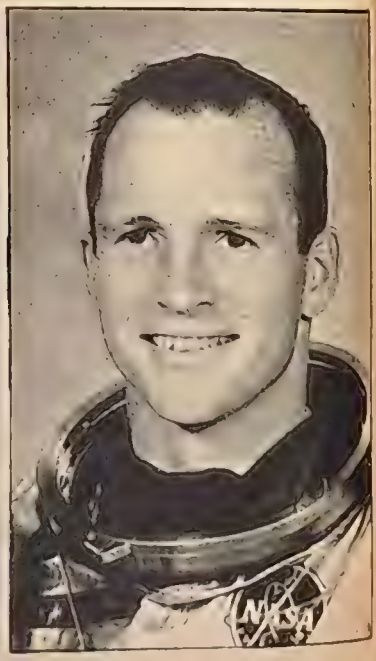
Gemini uzay denemeleri insanlı uçuşların tekliden ikiliye geçiş aşamasıdır. Mercury denemelerinde tek insanla yapılan insanlı uçuşlar, Gemini projesinde iki insanlı olarak yapılmıştır. Yukardaki resim, gemini uzay aracının komuta bölümünü ve bu bölümde iki astronotun bulunduğu yeri göstermektedir. Bu araç Mercury uçuşlarında kullanılan uzay aracından daha büyüktür.

ında aracın yakıt pili ve oksijen ısıtma sisemindeki arıza daha birinci gün uçuşu tehlikeye sokmuşsa da elektrik gücünün dikkatle kullanılması ve yakıt pillerinin mükemmel bir şekilde idaresi sayesinde astronotlar bu uçuşu başarı ile tamamlamışlardır.

GEMİNİ-7

6. DENEME: 4 aralık 1965 günü başlayan ve 18 aralıkda sona eren bu uzay uçuşunda insanoğlunun uçuşa mukavemeti bakımından dünya rekoru kırılmıştır. Astronot Frank Borman ile James Lowell, Gemini 6 uzay aracından önce atılan Gemini 7 aracı ile dünya etrafında 220 defa dolanarak, tam 13 gün 18 saat 35 dakikalık uçuş yapmışlardır. Gemini 7 uzay aracı, yaklaşma denemesi için daha sonra atılan Gemini 6 aracına hedef taşıt olmuştur. Gemini 7 astronotları insanoğlunun uzayda iki hafta çalışabileceğini ispat için tıbbi denemeler yapmışlar, Laser ışını ile muhabere denemesi gibi daha 20 çeşit deneme de bulunmuşlardır. Gemini 7, dünyaya dönüşle en isabetli ve kontrollu inişi yapan uzay aracı olmuş ve kendisini kurtaran geminin 16 kilometre yakınında Atlantik Okyanusu'na inmiştir.

Gemini projesinin dördüncü denemesinde, uzay çalışmalarında bir başka aşama meydana getirilmiş ve Gemini 4 astronotlarından Edward H. White uzayda 21 dakika süren bir yürüyüş yapmıştır. Küçük fotoğrafta astronot White, diğerlerinde ise, onun uzayda yürüyüşü görülüyor.



GEMİNİ-6

7.DENEME: Yörüngede bir başka uzay a-
aracı ile buluşan ilk uzay aracı 15 aralık günü
fırlatılan Gemini 6 taşıtı olmuştur. Astronot
Walter Schirra ile Thomas Stafford 160-267
kilometrelik bir yörüngeden 296 kilometre-
lik daire biçiminde bir yörüngeye geçmişler
ve 5 saat 47 dakika sonra Pasifik Okyanusu
üzerinde seyreden Gemini 7 ile buluşmuşlar-
dır. Gemini 6 aracı uzayda 7 defa dünya et-
rafında dolaşmış ve uçuş süresi 25 saat 51
dakika olmuştur.

GEMİNİ-8

8.DENEME: Bu deneme 16 mart 1966'da
yapılmış ve Gemini 8 uzay aracının içinde
bulunan astronot Neil A. Armstrong ile David
R. Scott yörünge değiştirmişler ve 4 'üncü
yörüngede kendilerinden 100 dakika önce yö-
rüngeye fırlatılan bir Agena hedef aracı ile
buluşmuşlardır. Beşinci dolanım sırasında,
Gemini 8 ile Agena hedef aracı birleşmişler-
dir. Böylece tarihte ilk defa yörüngedeki iki
cisim elektronik bir şekilde uzayda birbir-
lerine kenetlenmiştir. Gemini 8'dekiler sevk a
letlerinden birinin elektrik sistemindeki arı-
zadan dolayı uçuşu 7,5 dolanımda bitirmek
zorunda kalmışlar ve salimen dünyaya dön-
müşlerdir.

GEMİNİ-9

9.DENEME: Bu denemede Gemini 9 ara-
sında bulunan astronotlardan Eugene Cernan
uzayda 2 saatten fazla yürümüştür. 3-6 hazi-
ran 1966 tarihleri arasında yapılan bu dene-
mede dünya etrafında 48 defa dolanılmış ve
astronot Thomas Stafford ile E. Cernan daha
önce fırlatılan Agena hedef aracı ile buluş-

James A. Mc Divitt.

James Lowell

ÇİFTE RANDEVUYU BAŞARDILAR

Gemini 10'un iki astronotu John Young ve Michael Collins uçuşa çıkmadan önce.. yanda görülmektedir.

AGENA ARACI İLE BİRLEŞMEDEN SONRA

Gemini 10 uzay aracı uzay'da önceden fırlatılan füze ile birleştikten sonra bu füzenin yardımıyla yörüngesini değiştirip başka bir yörüngeye girmiştir. Resimde iki aracın birleştikten sonraki durumu görülüyor.

muşlarsa da kenetlenmeyi yapamamışlardır. Bu denemenin uçuş süresi 72 saat 21 dakikadır.

GEMİNİ-10

10. DENEME: 18 temmuz 1966'da başlayan, 21 temmuza kadar devam eden bu uzay uçuşunu astronot John Young ile Michael Collins yapmışlardır. Astronotlar, tarihte ilk defa olarak bir çifte randevuyu başarmışlardır. Önce kendilerinden 100 dakika evvel uzaya fırlatılan bir Agena hedef aracı ile buluşarak onunla birleşmişler, sonra Agena'nın yakıtını kullanarak bir başka yörüngeye geçmişlerdir. Burada Agena'dan Gemini 10 aracını ayırmışlar ve 4 ay kadar önce Gemini 8 uçuşu sırasında bir park yörüngesinde bırakılan bir başka Agena aracı ile birleşmişlerdir. Aralarında 1 metre kadar mesafe ile iki uzay aracı fezada seyrederken astronot Michael Collins 30 dakika süren bir uzay yürüyüşü yapmış ve Agena'da takılı bulunan bir uzay tozu toplama cihazını almıştır. Böylece ilk defa bir insan yörüngede bulunan bir başka cisimle doğrudan doğruya şahsen temasta bulunmuştur. Collins bu cihazı dünyaya getirmiştir. Gemini 10 aracı dünya etrafında 46 defa dolanmış ve bu uçuş 70 saat 47 dakika sürmüştür.

Gemini 10 uzay aracı o zamana kadar uzayda yapılmamış bir işi yaparak kendilerinden 100 dakika önce fırlatılan bir füze ile birleşip bu füzenin yardımıyla başka bir yörüngeye geçmeyi başarmıştır. Resimde gemini 10 uzay aracı füze ile birleşmeden evvel dünya etrafındaki yörüngesinde görülmektedir.

GEMİNİ-11

11.DENEME:Astronot Charles Conrad Jr. ile Richard F. Gordon Jr. 12 eylülde Gemini 11 uzay aracı ile dünya etrafındaki yörüngede 47 defa dolanmışlardır. Gemini 11 aracı daha birinci yörünge uçuşu tamamlanmadan, bir Agena hedef cismi ile birleşmiş, sonra astronotlar Agena'nın yakıtını kullanarak yörünge değiştirmişlerdir. Astronot Gordon elinde özel bir denge sağlayan cihazla uzayda 45 dakikalık yürüyüş yapmıştır. Bu yürüyüş sırasında Gordon Agena'ya 30 metre uzunluğundaki bir emniyet kordonunu bağlamıştır.

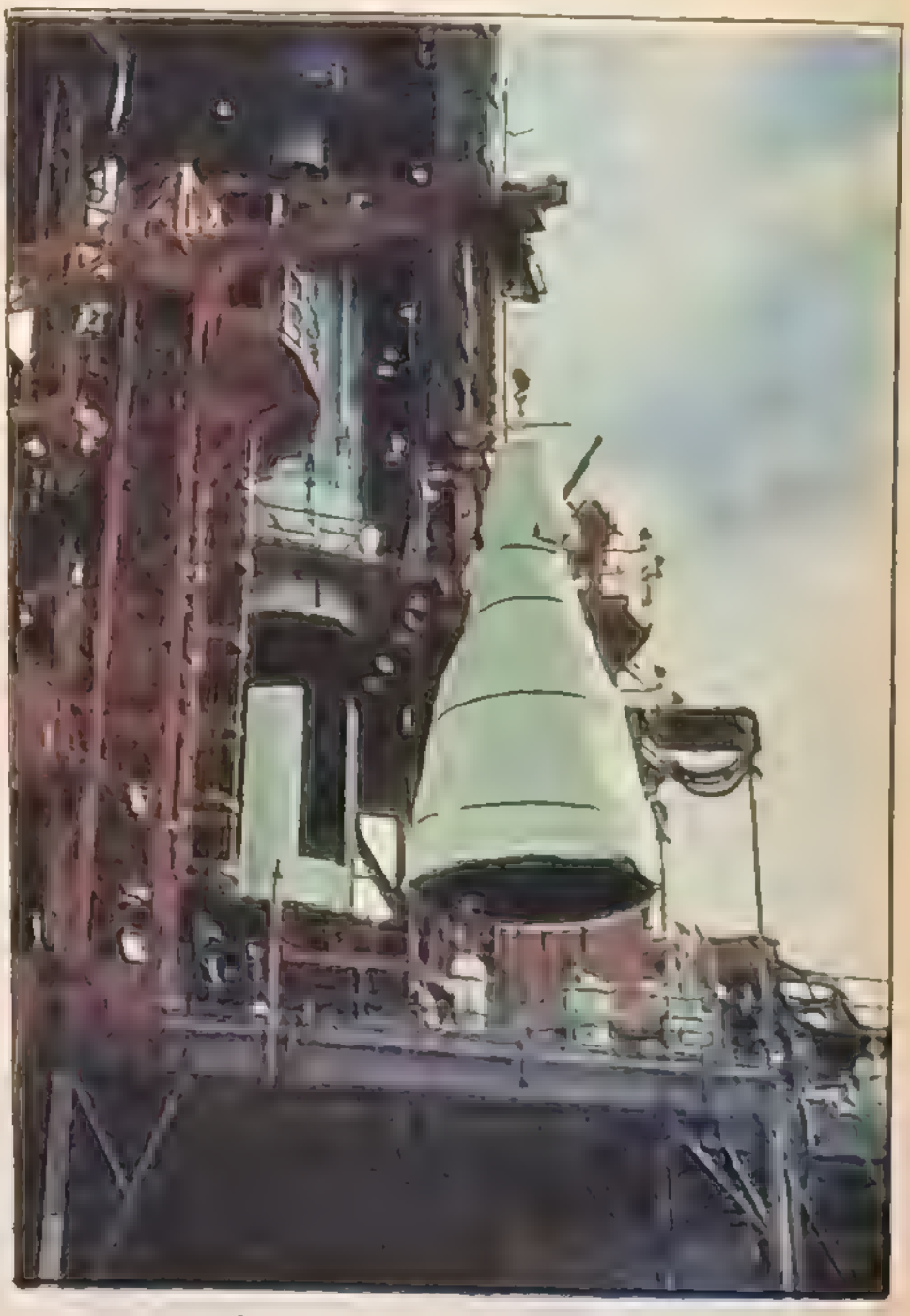
Uçuşun ilerki safhasında ise astronotlar kendi araçlarının itici motorlarını ateşleyerek Agena'dan ayrılmışlardır. Gemini 11 in bundan sonra bir başka denemesine geçilmiş, Agena hedef cismi etrafında bir " Uzay Atlı Karınca Manevrası "yapılmıştır. Bu denemede Gemini 11 aracına kendi etrafında dairesel dönüşler yaptırılmış, böylece uzay aracı içinde çok az hissedilen bir suni yer çekimi yaratılmıştır. Son safhada ise astronot Gordon gövdesinin üst kısmı aracın dışına çıktığı halde sandalyesinde otururken yıldızların ve dünyanın fotoğraflarını çekmiştir. Gemini 11 uzay aracı ilk defa dünyadan 1380 kilometre kadar uzaklaşmıştır. İki astronot bu denemede 71 saat 17 dakika müddetle uzay uçuşu yapmışlardır.

GEMİNİ-12

12.DENEME:Gemini denemelerinin sonuncusu olan bu deneme 11 kasım ile 15 kasım 1966 tarihleri arasında yapılmış, astronot James A. Lowell Jr. ile Edwin E. Aldrin Jr. 62 defa dünya etrafında uçmuşlardır. Bu denemede aşağı yukarı Gemini 11 astronotlarının yaptığı hareketler tekrarlanmış, Agena ile birleşilmiş, emniyet kordonu bağlanmış, astronotlar güneş tutulmasını uzaydan takip etmişler, dünya üzerindeki bulut şekillerini incelemişler, Aldrin, 2 saat 9 dakika süreli uzay yürüyüşünü yapmıştır. Daha sonra Gemini 12 aracı otomatik bir kılavuz aletinin yardımı ile dünyaya dönmüştür. Astronotlar uzayda 94 saat 35 dakika kalmışlardır.

YÜRÜYÜŞ HAZIRLIĞI

Gemini 12 astronotlarından, Edvin Aldrin uçuştan önce görülüyor. Aldrin bu uçuşta uzayda 2 saat 9 dakika süren bir yürüyüş yapmıştır ...



GEMİNİ 12'NİN YERLEŞTİRİLMESİ

Gemini projesinin en son denemesi olan Gemini 12 uzay uçuşundan önce Gemini komuta aracı füzenin üstüne çıkarılırken görülüyor.

Sovyet Rusya'nın insanlı uzay uçuş denemelerini kapsayan Soyuz Projesi, yeni Soyuz uzay aracının denenmesi, bu tip iki aracın birleştirilmesi, uzayda üçlü grup uçuşları yapılması ve uzayda araçtan araca uzay yürüyüşü ile geçme manevraları yapılması gayelerini taşımıştır.

Soyuz serisinin insanlı uzay uçuşu 7'dir. Bu insanlı 7 araç ile dünya etrafındaki yörüngelerde 4 deneme yapılmıştır. İnsanlı araçlar atılış sırasıyla şunlardır :

Soyuz 1, Soyuz 3, Soyuz 4, Soyuz 5, Soyuz 6, Soyuz 7 ve Soyuz 8.

Soyuz 2 aracı ise insansız olarak gönderilmiş ve 2'nci denemede hedef aracı olarak kullanılmıştır.

Bu projeye dahil denemelerle, bu denemelerde görev alan astronotlar ve uçuş süreleri ile mahiyeti şöyledir :

SOYUZ-1

1. DENEME : 22 - 23 nisan 1967 günü fırlatılan Soyuz 1 aracı kozmonot Vladimir M. Komarov idaresinde dünya etrafında tam 18 dönüş yapmış, uçuş süresi 26 saat 45 dakika olmuştur. Fakat atmosfere tekrar giriş sırasında sürtünmeden dolayı aracın paraşüt sistemi bir meşale gibi yanmaya başlamış ve kozmonot Komarov düşerek ölmüştür. Bu olay tarihte ilk defa bir uzay yolcusunun ölümünü teşkil etmektedir.

Vladimir M. Komarov

SOYUZ-2 SOYUZ-3

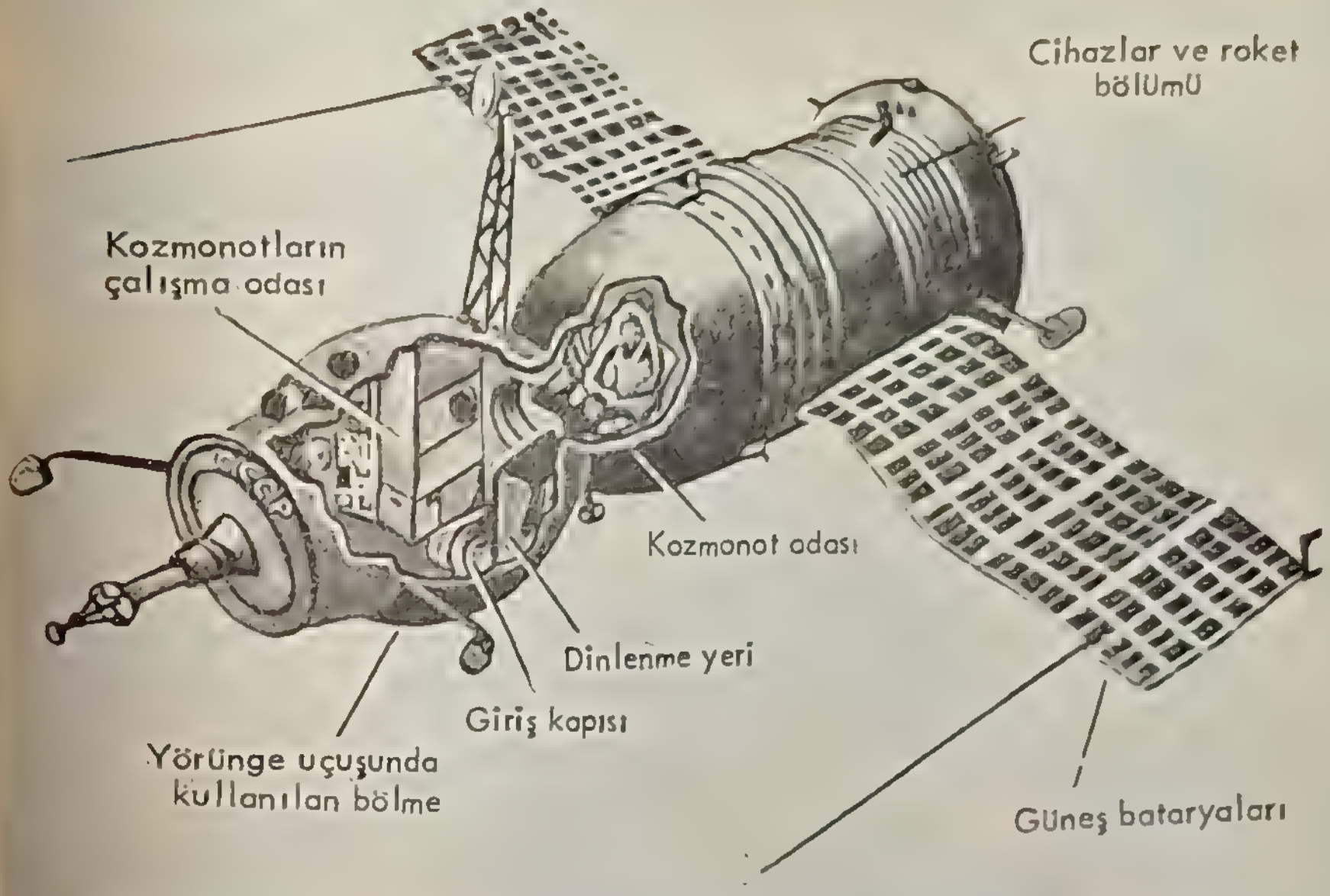
2. DENEME : Uzaya giden en yaşlı insan olan 49 yaşındaki Sovyet kozmonotu Berogovoy Soyuz 3 aracı ile dünya etrafında 61 defa dolanmıştır. Soyuz 3 aracına manevra yaptıran kozmonot Berogovoy bu uçuş sırasında insansız olarak atılan Soyuz 2 aracına yaklaşmıştır. Uzaydaki yörüngesinde 94 saat 51 dakika kalan Soyuz 3, Kazakistan'ın kuzeyine başarılı bir iniş yapmıştır. Bu deneme 26-30 ekim 1968 tarihleri arasında yapılmıştır.

Berogovoy

Shatalov

SOYUZ-4 SOYUZ-5

3. DENEME : Soyuz 4 ve Soyuz 5 araçlarının birlikte yaptıkları denemelerdir. Önce içinde Kozmonot Shatalov ile Volinov olduğu halde 14 ekim 1969'da Soyuz 4 aracı uzaya gönderilmiş, bir gün sonra da kozmonot Yeliseyev ile Khrunov Soyuz 5' le uzay boşluğuna çıkmıştır. Her iki uzay aracı dün-



SOYUZ UZAY ARACININ BAŞLICA KISIMLARI

etrafındaki yörüngelerinde önce buluş - uşlar, sonra da birleşmişlerdir. Sonra u- da yürüyen Yeliseyev ile Khrunov Shata - un komutasındaki Soyuz 4'e geçmişler ve yaya başarılı bir dönüş yapmışlardır. So- 5 ise içinde sadece kozmonot Volinov ol- u halde dünyaya dönmüştür. Böylece ta- ie ilk defa iki uzay aracında bulunan mü- tebat araç değiştirmesi yapmıştır. Soyuz

uz 5'in soyuz 4 tarafından uzayda çekilen fotoğ- dünyada televizyon ekranında böyle görüldü..

Soyuz 5'in kozmonotları uzaya fırlatılmala- rından önce televizyon ekranında görülüyor.

4 bu denemede uzayda 71 saat 14 dakika, Soyuz 5 ise 72 saat 46 dakika kalmıştır.

SOYUZ 6 - SOYUZ 7 - SOYUZ 8

4. DENEME : Bu deneme Soyuz 6, Soyuz 7 ve Soyuz 8 araçları ile yapılmış ve tarihte ilk defa üç uzay aracı aynı anda dünya etrafındaki bir yörüngede uçmuştur. İçinde kozmonot Shonin ile Kubasov'un bulunduğu Soyuz 6 aracı 11 ekim 1969'da, içinde kozmonot Gerbatko, Philipchenko ile Volkov'un bulunduğu Soyuz 7 bir gün sonra, içinde kozmonot Shatalov ile Yeliseyev'in bulunduğu Soyuz 8 ise 13 ekim günü fırlatılmış ve bu uzay araçları grup uçuşları yapmışlardır.

Khrunov

Shonin (Solda)ve Kubasov (Sağda) dünyaya döndükten sonra görülüyor

Rus kozmonotlarından Soyuz 6 ile uzaya çıkan Volkov (Solda) Philipchenko (Ortada) ve Gerbatko (Sağda) uzay uçuşundan döndükten sonra bir arada görülmektedir...

Soyuz 4 ve 5 araçları ile 3'üncü denemeyi yapan Rus kozmonotlardan Shatalov (Solda) ile Yeliseyev

Apollo Projesi

Amerikalıların bu projesi tamamıyle "Ay'ın Fethi" gayesini gütmüştür. Bu projenin takibiki ile beraber bu seride Amerikalılar ilk defa üç astronotlu araçları uzaya göndermişlerdir. Bundan başka Dünya'nın çekim alanı dışında, Ay'ın çekim alanı içinde uçuşlar yapılmış "Ay Örümceği" adı verilen bir başka araç ile Ay'ın yüzeyine inilmiş ve nihayet ilk defa insanoğlu Ay'ın yüzeyinde yürüyerek Ay'da tek başına incelemeler yapma imkânına kavuşmuştur. Bütün bu insanlı uçuşlar Ay'ın fethini gerçekleştirmiştir. Apollo projesi daha Mercury denemelerinin başında düşünülmüş, fakat tatbikine

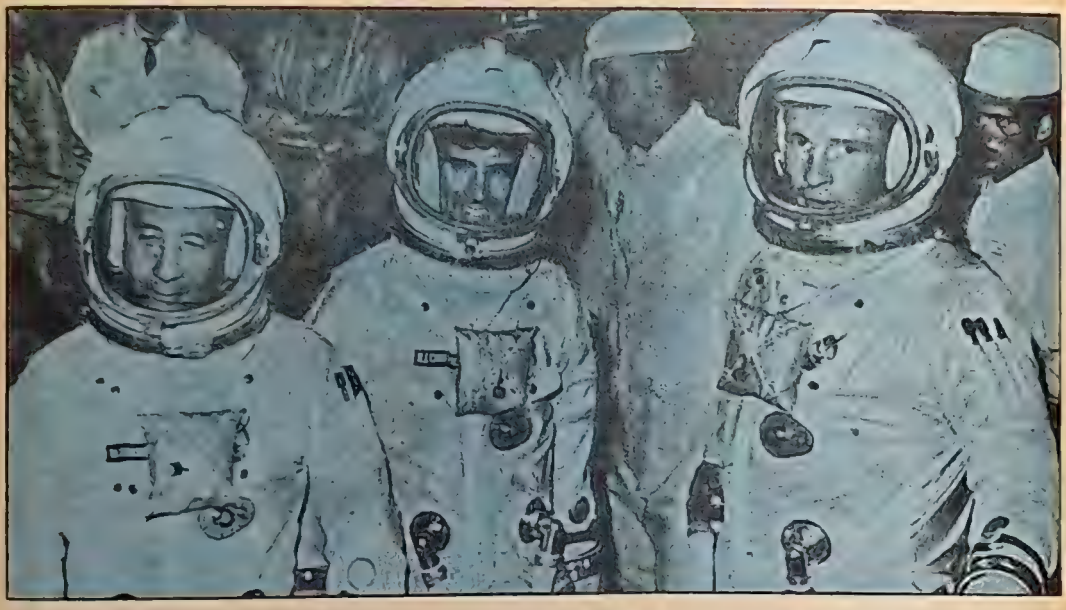
Mercury ve Gemini insanlı denemelerinin sonunda geçilmiştir.

Apollo projesinin tatbiki, üç astronotun yeryüzünden daha fırlatılmadan yanarak can vermesiyle başlamıştır. 27 şubat 1967 günü bir Satürn roketinin yardımı ile uzay boşluğuna çıkarılacak olan ilk Apollo aracına giren ve geriye sayma denemeleri yapılırken, solunum için gerekli oksijeni sağlayan sistemde bir kontak sonucu çıkan yangında ölen astronotlar şunlardır :

Virgil İ. Grissom, Edward H. White ve Rogert B. Chaffee.

Bu kaza üzerine Apollo uçuşlarına ara verilmiş, yeni Apollo kabini tekrar tekrar incelenmiş, kazanın oluş sebepleri üzerinde araştırmalar yapılmış ve bir daha bu gibi kazanın olmaması için gerekli tedbirler alınmıştır.

Uzay uğruna öldüler



Apollo projesinin tatbiki, kötü bir olayla başlamış, daha ilk denemede uçuş başlarken üç Amerikalı astronot, çıkan yangında ölmüştür. Yukarda, uzay uğruna canlarını veren bu üç astronot görülmektedir. Soldan sağa: Virgil Grissom, Rogert Chaffee ve Edward White görülüyorlar ...

Apollo projesine dahil olarak şimdiye kadar yapılan insanlı uçuşların sayısı 7 'dir. Uzaya gönderilen Apollo araçları atılış sırasına göre şunlardır :

Apollo 7, Apollo 8, Apollo 9, Apollo 10, Apollo 11, Apollo 12, Apollo 13.

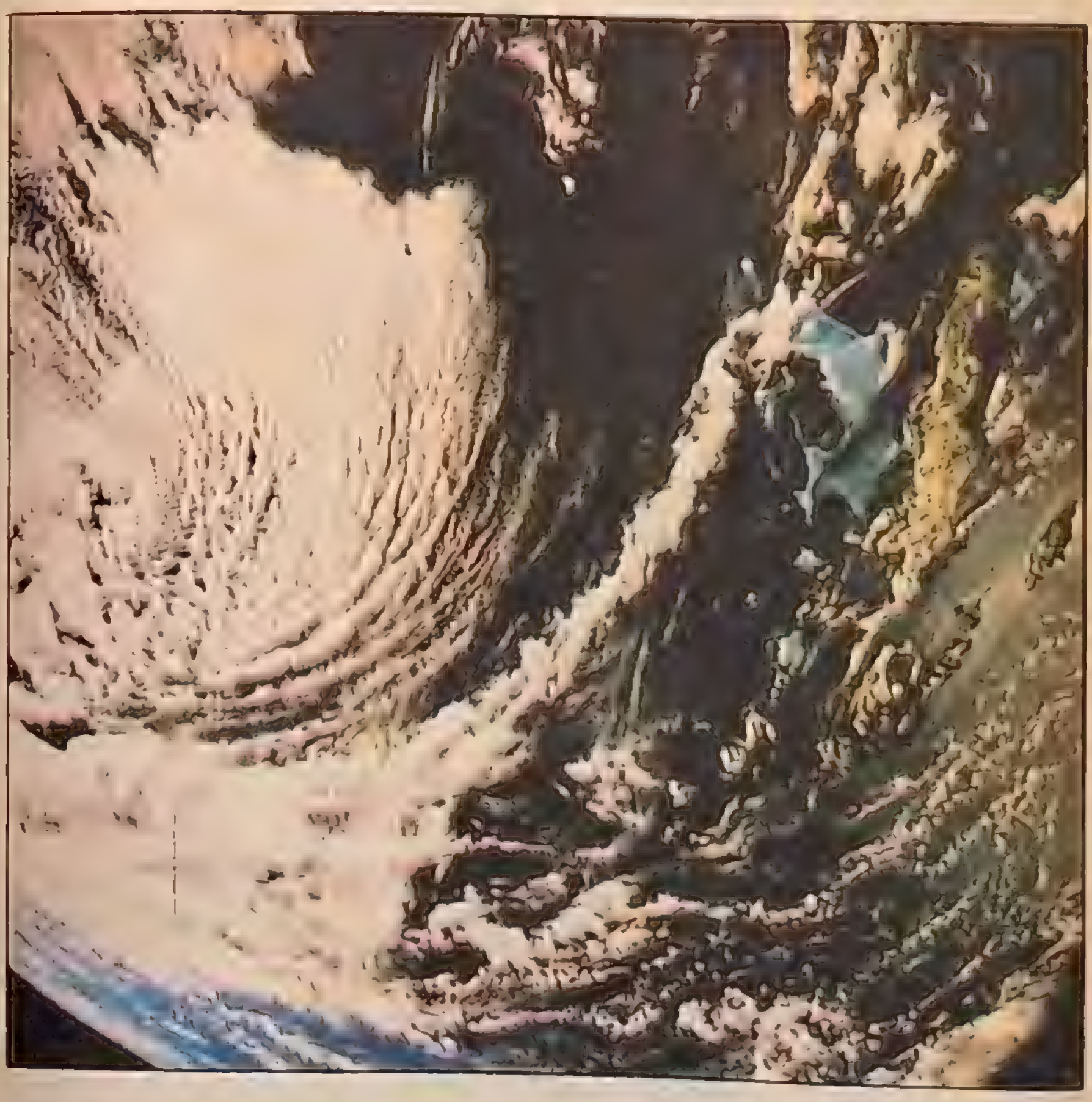
İnsanlı Apollo uzay araçlarının fırlatılış tarihleri ve bu projede görev alan astronotlar ile elde edilen neticeler sırasıyla şöyledir :

APOLLO-7

1. UÇUŞ : 34.5 ton ağırlığındaki üç kişilik APOLLO 7 uzay aracı bir Satürn roketi ile 11 ekim 1968 günü Cape Kennedy'deki uzay rampasından fırlatılmıştır. İçinde üç astronot Walter Cunningham, Don Eisele ve Walter Schirra bulunuyordu. Böylece ilk defa Amerikalılar uzaya bir araç içinde üç astronotu göndermişlerdir. Apollo 7 uzay aracı dünya etrafında tam 163 tur yapmıştır.

Yine bu uçuş sırasında aracın soğutma sisteminde bir arıza meydana gelmiştir. İşte bu arıza yüzünden araç içindeki ısı da düşmüş ve astronotlar kendilerini üşütmüşler ve nezle olmuşlardır. Bütün bu terslikler ilâve olarak 10 gün 20 saat 9 dakika süren uçuşun bitiminde uzay aracı Okyanusa inişte de tepetaklak olmuş, fakat astronotlar doğrultma mekanizmasını çalıştırarak dengeyi sağlamışlardır.

İlk üç insanlı uçuş olan Apollo 7'nin astronotları (Soldan sağa): Don Eisele, Walter Schirra ve Walter Cunningham.



Apollo 7 astronotları yaptıkları yörünge uçuşları sırasında dünyanın muhtelif yerlerinin fotoğraflarını çekmişlerdir. Yukarıda görülen fotoğraf da astronotlar tarafından çekilmiştir. Bu fotoğraf, Atlantik Okyanusu üzerinde meydana gelen bir kasırga bulutunu göstermektedir

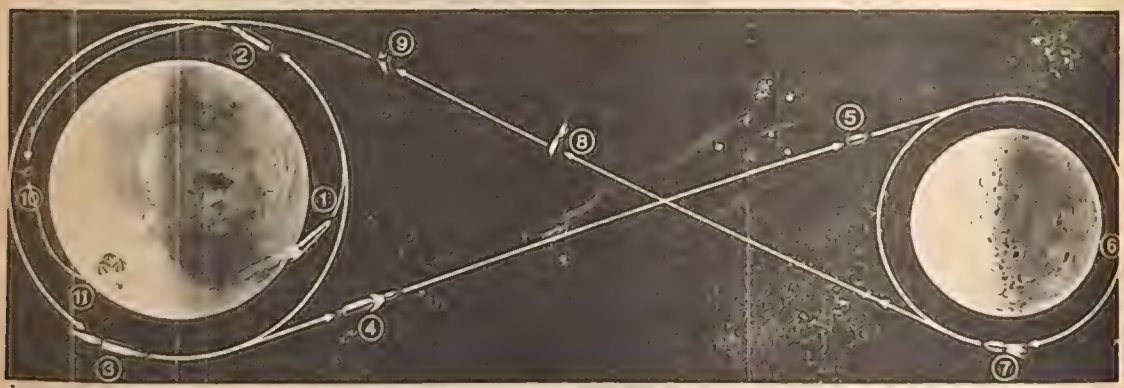
James Lowell

Frank Borman

William Anders

APOLLO-8

2. UÇUŞ : İçinde astronot Frank Borman, James Lowell ile William Anders olduğu halde Apollo 8 uzay aracı 21 aralık 1968 günü Satürn 5 roketi ile fırlatılarak dünya yörüngesine sokulmuştur. Burada ikinci tur bitince roketler ateşlenmiş ve hedef Ay olmak üzere yeni bir rotaya girilmiştir. Nihayet hareketten 3 gün sonra Dünya'nın çekim alanından çıkılmış ve 69'uncu saatte ayın yüzeyine olan mesafesi en yakın 111.8, en uzak 312.2 kilometre olan yörüngeye girilmiştir. Böylece ilk defa içinde insan bulunan bir uzay aracı Ay'ın etrafında tur atmaya başlamıştır.



İlk defa insanın Ay çevresinde dolaştığı deneme olan Apollo 8 uçuşunun şekli: 1. 21 Aralık 1968 günü Apollo 8 uzay aracı Satürn 5 füzesi yardımıyla fırlatıldı, 2. Araç dünya etrafındaki yörüngeye girdi. 3. Bu yörünge üzerindeki ikinci tur tamamlanırken, roketler ateşlendi ve Ay doğrultusuna geçildi, 4. Dünya etrafındaki yörüngeden çıkıldı, 5. Hareketten üç gün sonra dünyanın çekim alanından çıkıldı, 6. Ay etrafındaki dairesel yörüngeye girildi ve burada 8 tur yapıldı, 7. Hareketten 4 gün sonra dünyaya dönüş başladı. 8 9. Atmosfere giriş için hazırlıklar yapıldı ve servis bölümü araçtan ayrıldı. 10. Saatte 40 bin kilometre süratle dünyanın atmosferine girildi. 11. Komuta bölümünün paraşütleri açıldı ve araç, Pasifik Okyanusuna indi. Böylece, insanların Ay yolculuğunun ilk aşaması başarı ile bitti.

Schweickart'ın uzay yürüyüşü

9. uçuşunda , astronot Schweickart, Ay taşıtına geçtikten bir müddet sonra, taşıtın kapağını açıp boşluğa çıkmış ve bir kordonla taşıta bağlı olduğu halde bir yürüyüş yapmıştır. Yukardaki resim Schweickart'ı Ay taşıtının kapağından yarı beline kadar çıkmış olduğu halde dışarıya bakarken göstermektedir. Astronot daha sonra çıkıp uzayda yürüyecektir.

Bu yörüngede ikinci tur tamamlanınca roket - ler tekrar ateşlenerek bu defa daha yakın dairesel bir yörüngeye girilmiştir. Bu yörüngede aracın Ay'a en yakın noktası 96.5, en uzak noktası ise 111 kilometre olmuştur. Bu yeni yörüngede 8 tur yapılmış ve 25 aralık günü saat 14.51'de dönüş yolculuğu için roketler ateşlenmiştir. Apollo-8 aracı Atmosfere saatte 40 bin kilometre hızla girmiş ve Pasifik Okyanusu'ndaki Cristmas adası yakınlarına başarılı bir iniş yapmıştır.

Apollo 8 uçuşu sayesinde yine ilk defa Ay'ın yüzeyi çok yakın mesafelerden astronotlar tarafından gözlenebilmiş, daha sonraki uçuşlar için müsait iniş yerleri tespit edilmiş, televizyon yayını ile dünyaya, Ay'ın yakın yüzeyine ait canlı fotoğraflar iletilmiştir. 2,5 milyar liraya malolan bu başarılı Ay yolculuğu 6 gün 3 saat sürmüştür.

Apollo-9'un astronotları Davit Scott (Üstte) Russel Schweickart (Alt sağda) ve James McDivit

APOLLO-9

3. UÇUŞ : Apollo-9 uzay aracı, ilk insanı Ay yüzeyine indirecek olan yardımcı taşıt

Apollo 9 uzay aracı, dünya etrafındaki dairesel bir yörünge üzerinde 151 tur yapmıştır. Yukardaki re sim Apollo 9'u dünya etrafındaki yörüngede seyrederken göstermektedir.

örümceği ile 3 mart 1969 günü Dünya et-
ındaki yörüngeye fırlatılmıştır. İçinde Ast-
ot James McDivitt, Davit Scott ve sivil
tronot Russel Schweickart'ın bulunduğu
ollo 9 ana kabini ile Ay Örümceği Dünya
rafında 151 dönüş yapmıştır. Bu dönüşler
rasında astronot McDivitt ile Schweickart
latılıştan 2 gün sonra kenetlenen noktada
lunan 120 santim boyunda ve 91 santim e-
delki borudan geçerek Ay Örümceğine gir-
şlerdir. Bundan bir süre sonra Örümceğin
ğını açan Schweickart, ayağına uzay
rüyüşlerinde denge sağlayan "Altın Ter-
l giymiş olarak kordonla örümceğe bağlı
de yürüyüşe çıkmıştır. Bu sırada astronot
tt ana uzay gemisinin kapağını açarak
rısı dışarı çıkmış halde Schweickart 'ın
areketlerini filme almıştır. Astronot Sch-
ickart'ın yürüyüşü 47 dakika sürmüştür.
şun beşinci günü Türkiye saatiyle 14.39'-
da kaptan pilot Scott'un bir düğmeye basma-
sı ile Ay Örümceği ana kabinden ayrılmış ve
içinde McDivitt ile Schweickart olduğu halde
160 kilometre uzaklaşmıştır. Bu sırada Ay
örümceğinin dünyaya en yakın mesafesi 227,
en uzak ise 5930 kilometre olmuştur. Dene-
menin son ve en önemli safhasını Ay Örüm-
ceği ile Ana uzay taşıtının buluşması teşkil
etmiştir. Örümcek sanki Ay'dan geliyormuş
gibi bir manevra yapılmış ve ana uzay taşıtı
ile kararlaştırılan noktada buluşma başarı
ile gerçekleştirilmiştir. Örümcek'in içinde-
ki astronotlar 13 mart perşembe günü Türki-
ye saatiyle 16.46'da Atlas Okyanusu'ndaki
Bermuda adaları civarına başarılı bir iniş
yapmışlardır. Bu uçuşta Ay aracının çalış-
ması kontrol edilmiş, hayali olarak Ay'a iniş
ve Ay'dan dönüşte Ana Kabinle buluşma de-
nemesi yapılmıştır. Apollo 9'un uçuş süresi
9 gün 25 saat 1 dakika olmuştur.

Apollo-9 uçuşunda kullanılan Ay örümceği.

Apollo - 10'un astronotları, Thomas Stafford (Solda) John Young (Ortada) ve Eugene Cernan (Sağda).

Dünyanın Apollo-10 astronotları tarafından uzaydan çekilen fotoğrafı görülüyor.

APOLLO-10

4. UÇUŞ : İçinde astronot Thomas Stafford, John Young ve Eugene Cernan bulunan üç kişilik Apollo-10 uzay aracı, Ay Örümceği ile birlikte 18 mayıs 1969 günü dev bir Satürn 5 roketinin ucunda fırlatılmıştır. Apollo 10, önce Dünya yörüngesinde 1. 5 defa dönmüş, sonra roketlerini ateşleyerek Ay'a doğru hareket etmiştir. 21 mayıs günü öğleden sonra Ay yörüngesine giren Apollo 10 uzay aracı önce elips, sonra da dairesel bir yörüngeye girmiştir. 22 mayıs günü Türkiye saatiyle 17. 45'de astronot Thomas Stafford ile Eugene Cernan Ana Taşıttan Örümceğe geçmişler, saat 20. 59'da Örümcek Ana Taşıttan ayrılmıştır. Örümcek, Ay taşıtının saat 22. 22'deki Ay'a mesafesi 14. 800 kilometre, 22. 59'daki mesafesi ise Ay'a 15 kilometre olmuştur. Böylece tarihte ilk defa insanoğlu Ay'a bu kadar yakınlaşmış olmaktadır. Ay etrafında dairesel yörünge çizen Örümcek'ten iki astronot televizyon yayını yapmışlardır. 23 mayıs günü dönüşe geçen Ay Örümceği, Ay'ın görünmeyen yüzünde Ana taşıt ile başarılı bir kenetlenme yapmış ve Örümcek'teki astronotlar aradaki tünelden geçerek ana kabine girmişlerdir. Örümcek'teki astronotlar bu geçiş sırasında yakından çektikleri filmleri de ana taşıta getirmişlerdir. Kenetlenmeden bir saat sonra Ay'a 112 kilometre

APOLLO 10' UN UÇUŞ KROKİSİ

afede yörünge çizen Apollo-10 aracının utanı John Young bir düğmeye basarak mceği ana taşıttan ayırmış, daha sonra zlerini birleşleyerek dönüş yolculuğuna mıştır. Türkiye saatiyle 12.25'de Ay'ın im alanından kurtulan Apollo-10 uzay a- 26 mayıs günü Türkiye saatiyle 18.38'- aatte 39 bin 429 kilometre hızla Dünya nferine girmiş ve 15 dakika sonra da ilk'deki Pago Pago adasının 636 kilo - re doğusuna başarılı bir iniş yapmışlar-

APOLLO-10 astronotları bu başarılı u- daha sonraki uçuşlarda yapılacak iniş - Ay yüzeyinde elverişli bölgeleri tespit lerdir. Bu arada uzayda ilk defa bir e ile sakal tıraşıolan astronotlar ol - rdır. Apollo-10 uzayda 8 gün 3 dakika , bu süre içinde 1,5 defa dünya etra - , 31 defa da Ay etrafında dolanmıştır.

Apollo-10 astronotları Dünya yörüngesinde yaptıkları uçuş sırasında şimdiye kadar yapılmayan bir işi de yapmışlar kumanda odası içinde sakal tıraşı olmuşlardır. Fotoğrafta astronot John Young sakal tıraşı olurken görülmektedir ...

Apollo-10 Aya gidiyor

Apollo-10 ay yolculuğu sırasında astronot Thomas Stafford ve Eugene Ceman Ay örümceği ile Ay'a 15 km. yaklaştılar. Üstteki resimde, Ay etrafında dolanan Apollo 10'un komuta bölümü, yandakinde ise Ay örümceği görülüyor.

Çağımızın en büyük olayı: AYIN FETHİ

Apollo projesine dahil uçuşlardan 5 'incisi olan Apollo-11, insanlık tarihine büyük r zafer getirmiş ve uzay çalışmalarında yeni r çığır açmıştır. Apollo-11'den önceki uçuşrda insanın Ay'a inebilmesi için gerekli aştırmaları yapan bilim adamları, bu uçuşta insanı Ay'a indirmeyi başarmışlardır.

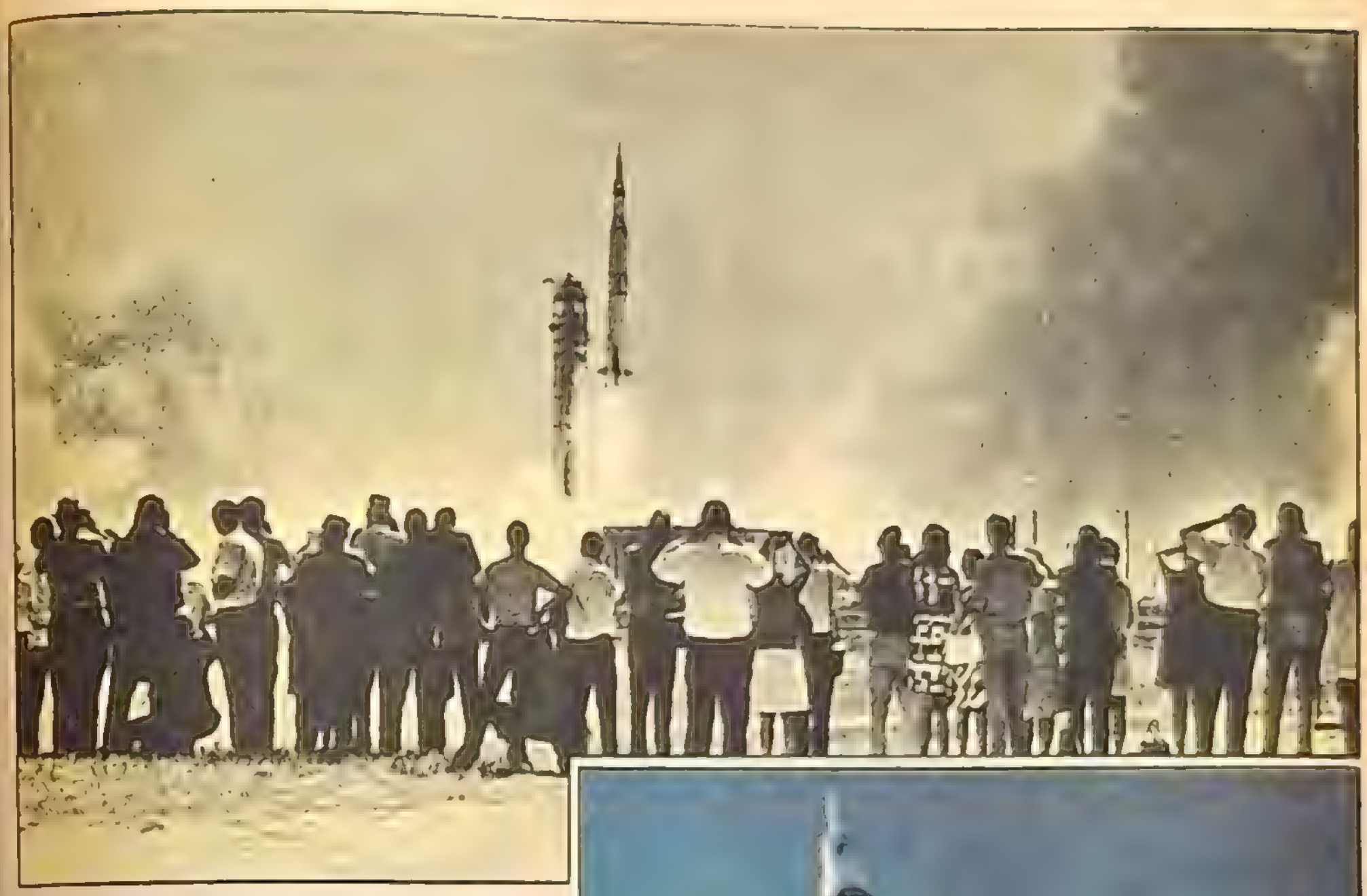
Apollo-11 uzay aracı ile fırlatılan, Neil rmstrong, Edwin Aldrin ve Michael Collins lu üç astronottan Neil Armstrong ve Edwin drin Ay'a inmişler ve burada 2 saatten fazbir müddet kaldıktan sonra tekrar dünyaya dönmüşlerdir. 8 gün süren Ay yolculuğunda üç astronot 800 bin kilometrelik bir yol katetmişlerdi.

Dev Satürn-5 füzesi ile yapılan bu yolculuk, uzay çalışmalarında yeni bir safha olmuş, en önemlisi, insanların, eski çağlardan beri sadece efsanelerle ve farazi bilgilerle tanıdığı Ay artık insanlar için yeryüzündeki bir olay kadar açık bir şekilde öğrenilmiştir.

Bu sayfalarda, tarihin en büyük yolculuğu olarak kabul edilen, üç astronotun 8 günlük Ay yolculuğunu başlangıcından sonuna kadar teknik yönleri ve resimleri ile sizlere sunuyoruz

Astronotlar araçtaki yerlerine gidiyor

Tarihi yolculuğun başlamasından 5 saat önce üç astronot Neil Armstrong, Edwin Aldrin ve Michael Collins araçtaki yerlerini almış ve araçtaki son hazırlıklarını yapmıştır. Yukardaki fotoğraf üç astronot uzay aracına gidişleri sırasında halkı selâmlarken göstermektedir.



16 Temmuz 1969 saat 15,32 Tarihin en büyük yolculuğu başlıyor

16 Temmuz 1969 saat 15.32. Tarihin en büyük yolculuğu Cape Kennedy' deki uzay merkezinden başlamıştır. Dev Satürn-5 füzesinin birinci kademesinde bulunan 5 motor ateşlenerek, 2900 ton ağırlığındaki füze ve aracı 3.4 milyon kiloluk bir itme gücü ile uzaya fırlatmıştır. Bu olayı binlerce insan Cape Kennedy'den, milyonlarca insan da televizyonlardan takip etmiştir.

Boşlukta uçan bir gemi gibi

Satürn-5' in korkunç gürültülerle ateşlenmesinden sonra uzay aracı fırlatma kulesinden ayrılmış, gökyüzünün boşluklarına doğru büyük bir hızla ilerlemeye başlamıştır.

İkinci kademe ayrılıyor

Satürn-5 füzesinin birinci kademesi aracın kalkışını tamamladıktan sonra, araçtan ayrılmış ve ikinci kademe motorları ateşlenerek, aracı 24 bin kilometrelik bir hızla 183 kilometre yükseğe çıkarmıştır. Böylece ikinci kademede görevini tamamlamış ve araçtan ayrılmıştır. ◄

Ay yolunda

İkinci kademe motorları ayrıldıktan sonra üçüncü kademe motorları 45 saniyelik bir çalışma ile aracı 28 bin kilometre hızla 185 km yükseklikte yörüngeye oturtmuştur. Ay dünya etrafındaki bu yörünge üzerinde iki tur yaptıktan sonra üçüncü kademe motorları tekrar ateşlenmiş ve araca ay istikametinde 39.260 kilometrelik bir hız vermiştir. ►

Ay taşıtını saran kapaklar açılıyor

Uzay aracı fırlatılırken içinin dizilişi şöyledir. En üstte astronotların bulunduğu komuta odası, onun altında hizmet bölümü en altta da Ay taşıtı Bu dizilişin sebebi, bir tehlike anında astronotların en üstten kolayca kurtulmalarını sağlamaktır. Uzayda yapılan bir manevra ile bu diziliş bozulur. Önce yukarda görüldüğü gibi, ay taşıtının etrafını saran madeni kapaklar ayrılır. ◄

UZAYDA MANEVRA

1

Uzay aracının komutanı, komuta bölümünün yanla - rında bulunan roketleri a - teşleyerek, araca uzayda bir U şeklinde hareket yaptırır.

2

Böylece komuta bölümü ile Ay taşıtı burun buruna gelmiştir. Bu manevra ile astronotların komuta bölümünden ay taşıtı - na geçeceği tünel meydana getirilir.

3

Bu manevra tamamlandıktan sonra, üçüncü kademenin işi bitmiştir. Araçtan ayrılarak u - zay boşluğuna düşmüştür. Yolculuğun bundan sonraki kısmını komuta bölümü ile ay taşıtı birlikte ve hizmet bölümü motorları ile yapmışlardır.

Uzay aracı ay yörüngesinde

Bundan sonra hizmet bölümü motorları ateşlenmiş ve araç Ay çevresinde önce elips, sonra da dairesel bir yörüngeye oturtulmuştur. Dairesel yörüngenin yüksekliği, 112 kilometredir. Ay etrafındaki bu dönüş sırasında, Neil Armstrong ile Edwin Aldrin ay taşıtına geçmişler ve buradaki aletleri kontrol etmişlerdi. Bu işi bitirdikten sonra tekrar komuta bölümüne geçerek istirahata çekilmişlerdir.

Araçlar ayrılıyor

Yolculuğun başlangıcından 4 gün sonra, 20 Temmuz 1969 tarihinde iki astronot Neil Armstrong ve Edwin Aldrin tekrar ay taşıtına geçmişler ve araç komuta bölümünden ayrılmıştır.

Aya doğru

İki araç bir müddet beraber hareket ettikten sonra, Ay taşıtı yönünü Ay-istikametinde değiştirmiş, komuta bölümü ise, içinde üçüncü astronot Michael Collins bulunduğu halde Ay etrafında dönüşüne devam etmiştir.

Aya iniş

Yolculuğun 5'inci günü olan, 21 Temmuz 1969 da Türkiye saati ile 22.18' de Ay taşıtı Ay yüzeyine kazasız bir şekilde inmiştir. İki astronot önce taşıtın pencerelerinden ayın yüzeyini incelemişler ve taşıtta istirahat etmişlerdir. Daha sonra, Neil Armstrong, Ay'a inmek üzere yanda görüldüğü gibi taşıttan çıkmıştır.

Aya ilk adım

Neil Armstrong, merdiven - lerden yavaş yavaş indikten sonra Ay'a ayak basmıştır. Bu dünya tarihinde Ay'a ilk basan insan ayağıdır. Bu tarihi olay, 22 Temmuz 1969 günü Türkiye saati ile 04.56' da olmuştur.

VE AYDA İNSAN

Bilim adamları uzun ve yorucu çalışmalarının semeresini almıştır. Artık, Ay'da bir insan vardır ve bu insan Ay'da Dünya'daki gibi yürümektedir. Ay'a ilk inen Neil Armstrong bir müddet dolaştıktan sonra, taşıtta onun fotoğrafını çeken arkadaşı Edwin Aldrin'e yukarda görüldüğü gibi poz vermiştir ...

Aldrin de Ay'da

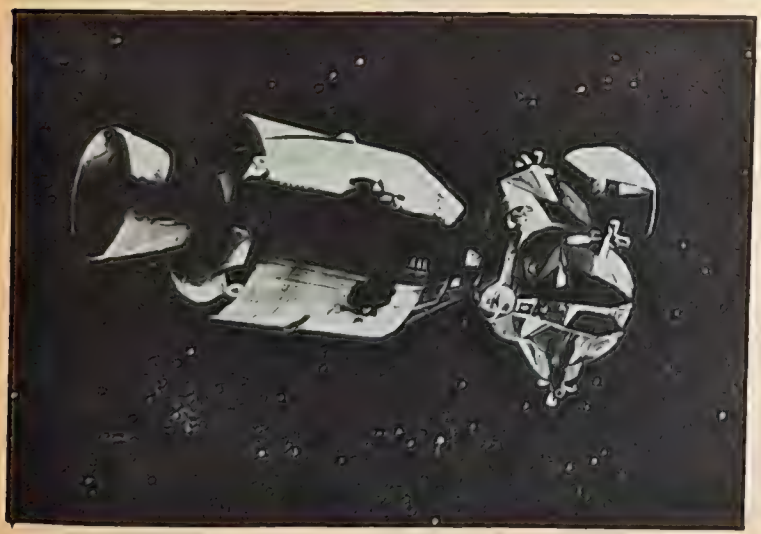
Armstrong Ay'a indiği sırada taşıtta kalan ve onun resimlerini çeken Edwin Aldrin arkadaşından bir müddet sonra Ay'a inmiş ve iki astronot, Ayda incelemelere başlamıştır. Armstrong ve Aldrin, Aydan bazı maddeleri topladıktan, Ay'a bazı teknik araçları yerleştirdikten sonra iki saatten fazla süren incelemelerini bitirmişler ve Ay taşıtına dönmüşlerdir.

Dönüş başlıyor

İki astronot Ay taşıtına döndükten sonra, bir müddet istirahat etmişler ve taşıtın kalkış motorlarını ateşleyerek, Ay etrafında dönmekte olan komuta bölümü ile buluşmak üzere harekete geçmişlerdir.

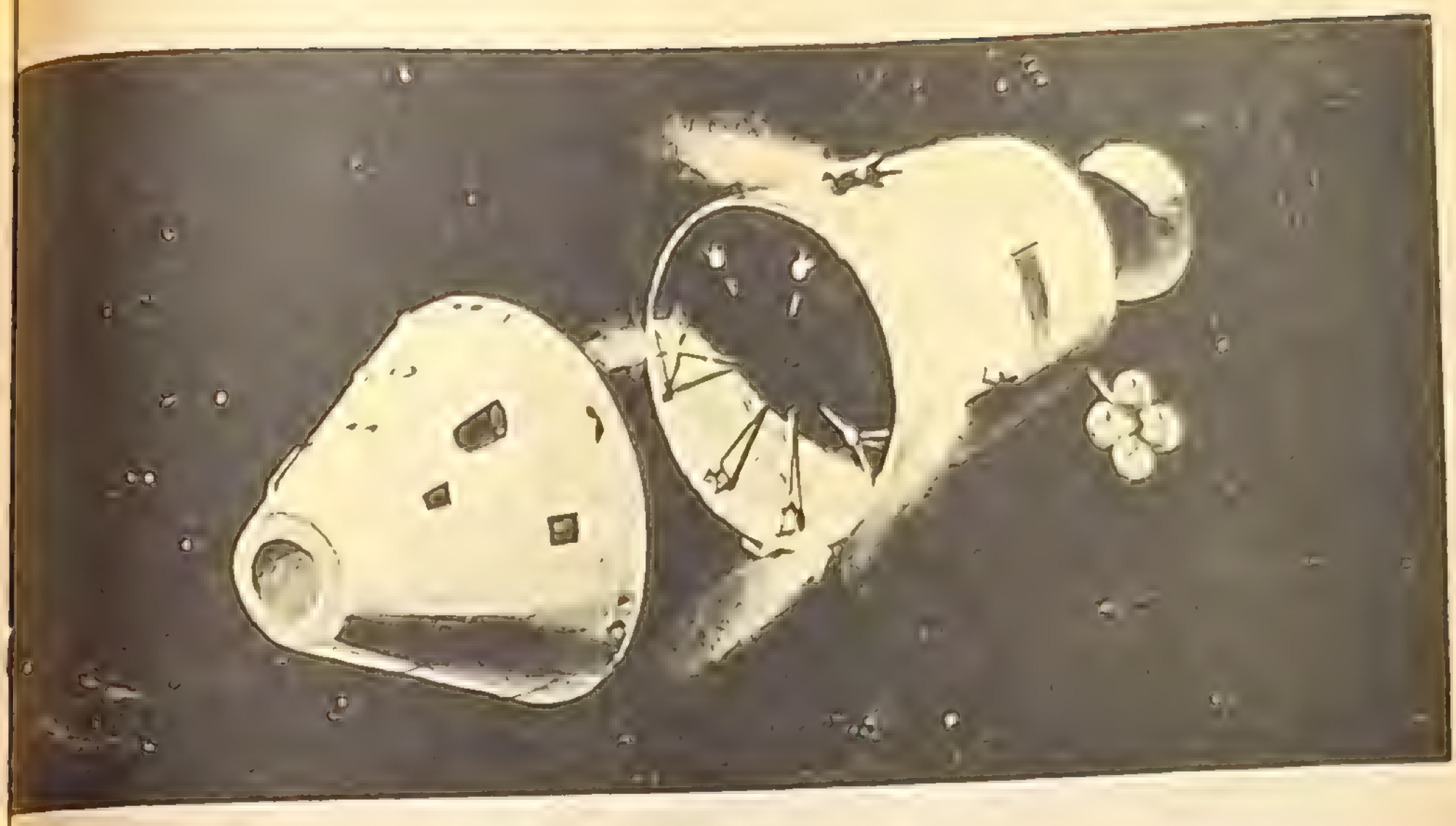
Uzayda randevu

Ay yolculuğunun en önemli safhalarından biri de iki aracın Ay etrafındaki yörüngede buluşmasıdır. Aydan kalkan Ay taşıtı ile komuta bölümü 4 saat süren bir birleşme manevrasına girişmiştir..



Araçlar birleşiyor

Manevra sonunda, Ay– taşıtı ile komuta bölümü tekrar burun buruna gelmiştir. İki astronot, aydan aldıkları maddelerle birlikte, Ay taşıtından komuta aracına geçmiş ve bu iş bittikten sonra, Ay taşıtı araçtan ayrılmıştır.



Dünya'ya doğru

Ay taşıtı Ay'ın yörüngesinde terk edildikten sonra, hizmet bölümü motorları ateşlenerek araca dünya istikametinde yön verilmiştir. Nihayet atmosfer koridoruna yaklaşıldığı sırada görevi tamamlanan komuta aracı hizmet bölümü, yukarıdaki fotoğrafta görüldüğü gibi komuta bölümünden ayrılmıştır.

◇

Atmosfere giriş

Yolculuğun sonunda yalnız kalan komuta odası, saatte 40 kilometrelik bir hızla dünya atmosferine girmiştir. Atmosfere giriş sırasında meydana gelen 2600 derecelik sıcaklıktan astronotları, aracın dışındaki dayanıklı madenler korumuş, sonra dev paraşütler açılmış ve salimen Okyanusa inilmiştir. Yukarıdaki resim, içindeki üç astronotla atmosfere giren komuta odasını göstermektedir...

◇

Dünyaya varış

Atmosfere girişteki tehlikeyi de atlatan komuta odası, 7300 metrede açılan yardımcı, 3000 metrede açılan ana paraşütler sayesinde yavaş yavaş Okyanusa doğru inmeye başlamış ve hareketten 8 gün sonra 24 Temmuz 1969'da Büyük Okyanus'a inerek tekrar dünyaya dönmüştür...

800 bin kilometrelik yolculuk bitiyor

İniş yerinde bulunan bir kurtarma gemisi helikopterleri vasıtasıyla ve yukarıda görüldüğü gibi üç astronotu denizden çıkarmış ve gemiye nakletmiştir. Buradan da özel bir araç içine konulan üç astronot önce Hawaii'ye götürülmüş oradan da uçakla Houston'daki uzay Merkezine nakledilmiştir.

Astronotlar karantinada

Ay yolcuları dünyaya döndükten sonra, Ay'dan getirebilecekleri mikropların insanlara bulaşmaması gerekçesi ile hiç kimseyle temas ettirilmeden ve önceden hazırlanan yukarıdaki karantinaya alınmışlardır. Bu karantinada uzun müddet kontrol edilen, astronotların Ay'dan tehlikeli bir mikrop getirmedikleri anlaşılmış ve daha sonra çıkarılmışlardır. Astronotlar karantinada kaldıkları sürece, dışardaki insanlarla ve aileleriyle yandaki fotoğrafta görülen pencereden sadece telefonla temas ettirilmişlerdir.

Apollo 11'in 800 bin km.lik Ay yolculuğu

Yandaki kroki üç Astronotun Apollo II uzay aracı ile yaptığı Ay yolculuğunu göstermektedir. Sekiz gün süren ve 800 bin kilometrelik bir yol katedilen bu büyük yolculuğun krokideki safhaları şöyledir : 1. Kalkış, 2. Dünya yörüngesine giriş, 3. Ay doğrultusuna giriş, 4. Uzayda manevra (Bu manevrada Komuta bölümü ile Ay taşıtı burun buruna gelmektedir.) 5. Rotanın düzeltilmesi 6. Ay yörüngesine girişin ayarlanması, 7. Ay yörüngesine giriş 8. Araçların ayrılması, 9. Ay'a iniş, 10. Kalkış için son kontrol, 11. Ay taşıtının aydan kalkarak yörüngeye gelmesi, 12. Dünya istikâmetindeki yola giriş 13. Rotanın düzeltilmesi, 14. Hizmet bölümünün ayrılışı, 15. Atmosfere girdikten sonra paraşutlerin açılması ve Dünya'ya iniş. 9 gün süren uzay seyahati boyunca, Ay, Dünya etrafındaki yerini değiştirmiş, resimde görüldüğü gibi uzay aracının çeşitli hareketlerinde başka başka yerlerde bulunmuştur. Resimde, en alttaki Ay'ın yolculuk başlarken bulunduğu diğerleri de sırayla bulunduğu yerlerdir.

Büyük seferin üç kahramanı

İnsanoğlu'nun Ay'a ilk defa ayak bastığı APOLLO II uzay yolculuğunu gerçekleştiren üç Amerikalı astronot: (Soldan sağa) Edwin Aldrin, Michael Collins ve Neil Armstrong.

Neil ARMSTRONG

Aya ilk ayak basan insan unvanını kazanan Neil Armstrong, Ay yolculuğuna çıktığında 39 yaşında olmasına rağmen Amerika'nın en ünlü astronotlarından biri idi. Ay uçuşundan önce, birçok uzay de - nemelerini başarı ile yapmıştı. Armstrong sivil astronottur.

Edwin ALDRİN

Neil Armstrong'dan sonra aya ikinci ayak basan insan olan Edwin Aldrin Amerikan Hava Kuvvetlerine bağlı bir astronottur. Ay yolculuğu sırasında 39 yaşında olan Aldrin, arkadaşı Ay'a indigi zaman onun fotoğraflarını çekmiş, sonra kendi de Ay'a inmiştir.

Michael COLLİNS

Collins de Ay yolculuğuna çıktığında 39 yaşında idi. Amerikan, Hava Kuvvetlerine bağlı bir astronot olan Collins, iki arkadaşı indiği sırada komuta odası ile Ay etrafında dönmüştü. Daha önceki bir çok denemelerde o da Armstrong gibi başarılı uçuşlar yapmıştır.

APOLLO 12 ve ikinci Ay yolculuğu

İnsanoğlunun ikinci defa Ay yüzeyinde inerek dolaşmasını sağlayan Apollo 12 uçuşu 12-24 kasım 1969 tarihleri arasında yapılmış ve astronot Charles Conrad Jr., Richard F. Gordon ile Alan L. Bean 10 gün 4 saat 36 dakikalık uçuştan sonra yeryüzüne dönmüşlerdir.

Apollo 12 uzay aracı, dev Satürn 5 füzesinin ucunda Cape Kennedy'deki uzay üssünden fırlatıldıktan sonra Dünya etrafında 1.5 yörünge dönüşü yapmış sonra roketlerini ateşleyerek Ay'a doğru yol almıştır. Bu sırada her üç astronot Ay'a iniş için gerekli hazırlıkları yapmışlar ve 18 kasım günü Ay'ın etrafındaki yörüngeye girmişlerdir. Bundan sonra Ay'a inmekle görevli Charles Conrad ile Alan L. Bean Ay taşıtına girmişler ve 19 kasım sabahı Ay'a 125 kilometre mesafede yörünge uçuşu yapan ana komuta aracından ayrılmışlardır. Ay taşıtı Ay'ın Fırtınalar Okyanusu denilen bölgesinde önceden kararlaştırılan yerin 30 metre yakınına isabetli bir iniş yapmıştır. İki astronot saat 13'e kadar taşıt içinde kalmış ve saat 13.3'de Ay'dan ilk televizyon yayınını yaptıktan sonra saat 13'ü 9 dakika geçe Charles Conrad Jr. taşıttan çıkmış böylece Ay'a ayak basan üçüncü insan olmuştur. Saat 13.35'de ise astronot Alan L. Bean Ay'a inmiştir.

AY YÜZEYİNDE

Ay yüzeyinden taş ve toprak numuneleri toplayan ve Ay yüzeyinde 80 santim uzunluğunda delik açan iki astronot bu arada ALSEP adı verilen uzay deneme laboratuvarını taşıttan 90 metre öteye yerleştirmişler, bol bol fotoğraf çekmişlerdir. Saat 16.15'de tekrar taşıta dönen astronotlar geceyi Örümcek içinde geçirmişler ve ertesi gün Türkiye saatiyle 7.40'da tekrar taşıttan çıkarak

İkinci Ay yolculuğunun üç kahramanı: Charles Conrad (Solda), Richard Gordon ve Alan Bean (Sağda).

Ay taşıtı iniyor

Apollo 12 Ay taşıtı, komuta bölümünden içinde astronot Charles Conrad ile Alan L. Bean, ayrıldığı halde ayrılmış Ay yüzeyine doğru inmeğe başlamıştır. Yandaki fotoğraf Ay taşıtını Aya iniş sırasında göstermektedir. Bu fotoğraf Ay yörüngesinde kalan komuta aracın - daki astronot Richard Gordon tarafından çekilmiştir.

İki yıl kadar önce Ay'a fırlatılan Sürveyör 3 araştırma laboratuvarının bulunduğu krater - e inmişler ve araç üzerinde incelemeler yapmışlar, bu arada önemli bazı kısımlarını sökerek Ay taşıtına dönmüşlerdir. Astronotlar Ay yüzeyinde Ay taşıtından yaklaşık olarak 400 metre uzaklaşmışlardır. Astronotların birinci yürüyüşü 3 saat 58 dakika, ikinci yürüyüşü ise 3 saat 50 dakika sürmüştür. Bundan sonra astronotlar taşıtın roketlerini ateşlemiş ve astronot Gordon'un komutasında Ay yörüngesinde dolanan ana komuta aracı ile buluşarak ve kenetlendikten sonra da ana komuta aracına geçmişlerdir. Gordon bundan sonra bir düğmeye basarak Ay taşıtının üst kısmını otomatik olarak fırlatmış ve yörüngeden çıkarak 720 kilogramlık bir sarsıntı sağlayacak şekilde Ay yüzeyine düşürmüştür. Bu sırada Ay yüzeyinde bırakılmış olan Sismometre bu sarsıntıyı ölçmüş ve Ay'ın iç tabakaları hakkında elde edilen bilgiyi yer - yüzü istasyonlarına aktarmıştır. Apollo 12 komuta aracının Ay yörüngesindeki dönüşü 45 defa olmuş ve bu süre zarfında Ay'ın yüzeyine ait birçok fotoğraflar alınmıştır.

Ay'a inen üçüncü insan

Armstrong ve Aldrin'den sonra Ay'a ayak basan üçüncü adam, Charles Conrad'dır. Yukardaki fotoğraf Conrad Ay yüzeyine ayak bastığı sırada arkadaşı astronot Alan Bean tarafından çekilmiştir.

...VE DÖNÜŞ

Bundan sonra roketler ateşlenmiş ve Ay yörüngesinden dünyaya müteveccihen çıkılmıştır. Dönüşte hiç bir arıza meydana gelmemiş ve üç astronot 24 kasım günü saat 23.05'de Pasifik Okyanusu'nun Samoa takım adalarının 240 kilometre yakınlarına başarılı bir iniş yapmışlardır.

Ay'da 7 saat 48 dakika kaldılar

İkinci Ay seferi olan Apollo 12, birincisine nazaran daha geliştirilmiş ve daha uzun sürmüştür. Ay' da toplam olarak 7 saat 48 dakika süren iki yürüyüş yapan Apollo 12 Astronotları, burada Ay taşıtından 400 metre uzaklaşmışlar ve Ay'da 80 santimlik bir çukur kazarak inceleme yapmışlardır. Yukarıdaki fotoğrafta, astronot Alan L. Bean, Ay'ın yüzeyinde gerekli incelemeleri yaparken görülmektedir.

Apollo 12 Ay taşıtının indiği yer

Apollo 12'nin Ay taşıtı, daha önce Ay yüzeyine düşen Sürveyör 3 uzay laboratuvar peykinin 341 metre yakınına inmiş ve astronotlar bir krater içinde bulunan Sürveyör 3'ün yanına gitmişlerdir. Lunar Orbiter 3 tarafından çekilen fotoğrafta, Ay taşıtının indiği yerle Sürveyor 3'ün yeri belirtilmiştir ...

Tamamlanmayan Ay yolculuğu

Apollo insanlı uzay uçuşlarının yedincisini teşkil eden ve Ay'a insan indirmeyi hedef tutan Apollo 13 yolculuğu çıkan bir tehlikeli arıza yüzünden tamamlanamamış ve üç astronot uzayda ölüm tehlikesi ile karşılaşmışlarsa da dünyaya salimen dönmeyi başarabilmişlerdir.

Apollo 13 uzay aracı içinde James Lovell, Fred Haise ve John Swigert olduğu halde 11 nisan 1970 cumartesi günü Cape Kennedy uzay üssünden Starün 5 füzesinin yardımı ile önce dünya yörüngesine fırlatılmışlardır. Fırlatılmalarından 2 saat 35 dakika sonra da Apollo 13 aracı dünya yörüngesinden çıkarak Ay'a doğru yol almıştır. Bu zamana kadar her şey normal gitmiş fakat 240 saat sürecek olan yolculuğun 55'inci saatinde ve yeryüzüne 328 bin kilometre mesafede ani bir patlama ile araç sarsılmış ve kumanda odasındaki alarm zilleri çalmaya başlamıştır.

Kumanda aracındaki oksijen tanklarının göstergeleri servis kısmındaki 1 ve 2 numaralı oksijen tanklarının süratle boşalmakta olduğunu gösterdiği sırada elektrik sisteminde de arıza baş göstermiştir. Lovell komuta aracının penceresinden dışarıya baktığında servis kısmından kopan küçük parçaların güneş ışığında pırıl pırıl bir yıldız gibi parladıklarını görünce hemen ilk tedbirleri almağa başlamış, bu arada yeryüzünden verilen bir emirle Ay'a iniş iptal edilmiştir.

Üç astronot hemen gerekli hesapları yaparak Kumanda aracını terk edip Ay Görüneceğine geçmeye karar vermişler, Kumanda aracının elektronik bağlantılarını ve rota sistemlerini Ay taşıtına aktarmışlar ve taşıta geçmişlerdir.

Sonra dönüş için nelerin yapılması icabettiğini kararlaştırmışlardır. Önce Ay aracının roketini 6 saniye müddetle ateşlemişlerdir. Böylece alınan hızla ayın 100 kilometre yakınından geçileceği yerde 211 kilometre uzağın -

JOHN SWİGERT

JAMES LOVELL

FRED HAİSE

Apollo 13'ün arıza yaptığı yer

Apollo 13 aracı Dünya'dan 238 bin kilometre uzaktayken meydana gelen arıza yüzünden yukardaki şekilde görüldüğü gibi Ay'ın etrafından dolanmış ve ancak bu suretle yeryüzüne donebilmiştir...

dan geçmek mümkün olmuş ve dönüş yoluna girilmiştir. 16 saat sonra tekrar Ay Örümceği'nin roketleri 4 dakika ateşlenmiş ve hem doğru rotaya girilmiş hem de yolculuk kazanılan hızla 10 saat kısaltılmıştır. Bu, aynı zamanda elektrik, soğutma tesislerinin suyu ve oksijen miktarında oldukça önemli bir tasarruf sağlanmasına yol açmıştır.

Yolculuğun 105 inci saatinde Pasifik Okyanusuna inmeye 37 saat kala Dünya'nın ufku ile Güneş arasındaki hattı tutturan ve böylece -6.5 derecelik bir açı ile atmosfere girişi mümkün kılacak rotaya giren üç astronot, Atmosfer'e girişe 4.5 saat kala Komuta aracının servis kısmını ayırarak Atmosfer'e bırakmışlardır. Komuta aracının bütün sistemleri çalışmadığı için önce Ay aracının roketlerini çalıştırmışlar, sonra Ay taşıtından komuta aracına geçmişler ve arkasından Ay Örümceği'ni Komuta aracından ayırmışlardır.

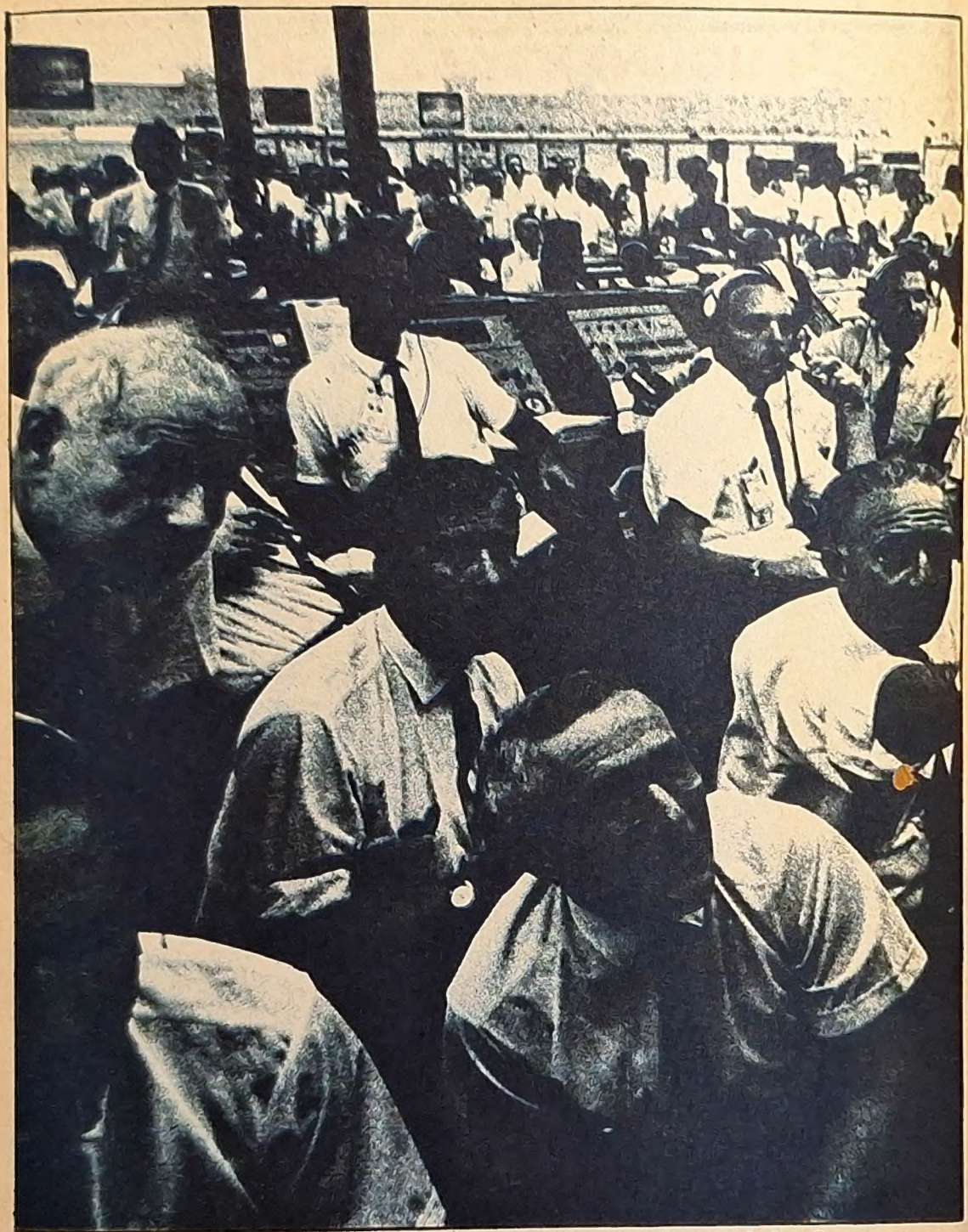
17 nisan cuma günü Atmosfer koridoruna saatte 40 bin kilometre hızla giren Apollo 13 aracı başarılı bir şekilde Pasifik Okyanusu'na inmiş ve astronotlar İwo Jima uçak gemisine alınmışlardır.

Böylece Apollo 13'ün Ay'ın Fra Mauro bölgesine insan indirme uçuşu gerçekleşmemiş, fakat uzayda kazaya uğrayan bir uzay taşıtının dönüşü başarı ile sonuçlanmıştır.

Apollo 13'ün atmosfere girişi esnasında meydana gelen olayları sırasıyla gösteren bir kroki.

Yanan komuta aracı

APOLLO 13 uzay yolculuğunun 55'inci saatinde oksijen tanklarında ve elektrik sisteminde çıkan büyük arızaya rağmen astronot Lovell, Haise ve Swigert yeryüzüne başarı ile dönebilmişlerdir. Üstteki fotoğrafta astronotları Pasifik Okyanusu'na indiren APOLLO 13 komuta aracı, İwo Jima uçak gemisine alındıktan sonra yanık haliyle. Yanda ise, ilk temiz havayı ciğerlerine çeken astronotlar - dan önde Fred Haise arkada Lovell, bir balık - adamın yardımıyle dışarı çıkarken görülüyor.



Von Braun ve arkadaşları dehşet içinde

Apollo 13 aracında, Dünya'dan 238 bin kilometre mesafede iken beklenmedik bir arızanın oluşu, Amerikan Uzay Merkezi'nde bir bomba tesiri yaratmış, burada çalışan bütün ilim adamları başta Von Braun olmak üzere (Fotoğrafta ortadaki) dehşete kapılmışlardır. Fakat bu durum kısa sürmüş, uzayda ölüm tehlikesi ile karşı karşıya kalan Apollo 13'ün üç astronotu yeryüzüne dönmeyi başarmışlardır.

BUGÜNE KADAR YAPILAN İNSANLI UÇUŞLAR

TAŞITIN ADI	ÜLKE	TARİHİ	MÜRETTEBATI	UÇUŞ SÜRESİ (Saat - Dakika)
VOSTOK I	Rusya	12.4.1961	Gagarin	1.48
FREEDOM 7	Amerika	5.5.1961	Sheppard	0.15
LİBERTY BELL 7	Amerika	21.7.1961	Grissom	0.16
VOSTOK 2	Rusya	6-7.8.1961	Titov	25.18
FRİENDSHİP 7	Amerika	20.2.1962	Glenn	4.55
AURORA 7	Amerika	24.5.1962	Carpenter	4.56
VOSTOK 3	Rusya	11-15.8.1962	Nikolayev	94.22
VOSTOK 4	Rusya	12-15.8.1962	Popovich	70.57
SİGMA 7	Amerika	3.10.1962	Schirra	9.13
FAİTH 7	Amerika	15-16.5.1963	Cooper	34.20
VOSTOK 5	Rusya	14-19.6.1963	Bykovsky	119.06
VOSTOK 6	Rusya	16-19.6.1963	Tereshkova	70.50
VOSKHOD 1	Rusya	12-13.10.1964	Feoktistov - Komarov	24.17
VOSKHOD 2	Rusya	18-19.3.1965	Belyayev - Leonov	26.02
GEMİNİ 3	Amerika	23.3.1965	Grissom - Young	4,53
GEMİNİ 4	Amerika	3-7.6.1965	Mc Davitt - White	97,56
GEMİNİ 5	Amerika	21-29.8.1965	Cooper - Conrad	190.56
GEMİNİ 7	Amerika	4-18.12.1965	Borman - Lovell	330.35
GEMİNİ 6	Amerika	15.16.12.1965	Schirra - Stafford	25.51
GEMİNİ 8	Amerika	16.3.1966	Armstrong - Scott	10.42
GEMİNİ 9	Amerika	3-6.5.1966	Stafford - Cernan	72,21
GEMİNİ 10	Amerika	18-21.7.1966	Young - Collins	70,47
GEMİNİ 11	Amerika	12-15.9.1966	Conrad - Gordon	71.17
GEMİNİ 12	Amerika	11-15.11.1966	Lovell - Aldrin	94.35
SOYUZ 1	Rusya	22-23.3.1967	Komarov	26.45
APOLLO 7	Amerika	11-22.10.1968	Schirra - Eisele - Cunningham	260,09
SOYUZ 3	Rusya	26-30.10.1968	Beregovoy	94.51
APOLLO 8	Amerika	21-27.12.1968	Borman - Anders - Lovell	147.00
SOYUZ 4	Rusya	14-17.1.1969	Shatalov - Yeliseyev - Khrunov	71.14
SOYUZ 5	Rusya	15-18.1.1969	Volinov - Yeliseyev - Khrunov	72.46
(Yeliseyev ile Khrunov Soyuz 5'le fırlatılmışlar, uzayda Soyuz 4 ile birleşince kozmonotlar bu taşıta geçmişlerdir)				
APOLLO 9	Amerika	3-13.3.1969	McDivitt - Scott - Schweickart	241.01
APOLLO 10	Amerika	18-26.5.1969	Stafford - Young - Cernan	192.03
APOLLO 11	Amerika	16-24.7.1969	Armstrong - Collins - Aldrin	195.18
SOYUZ 6	Rusya	11-16.10.1969	Shonin - Kubasov	118.42
SOYUZ 7	Rusya	12-17.10.1969	Gerbatko - Philipchenko - Volkov	118.41
SOYUZ 8	Rusya	13-18.10.1969	Shatalov - Yeliseyev	118.41
APOLLO 12	Amerika	14-24.11.1969	Conrad - Gordon - Bean	244.36
APOLLO 13	Amerika	11-17.4.1970	Lovell - Swigert - Haise	142.23

FİHRİST

KONU	SAYFA NO:
Evren ve Uzay	7
Uzayda Dünya	8-9
Evrende Bir Nokta:Dünya	10
Dünyanın Hareketleri	11-12
Mevsimlerin Oluşu	13
Atmosfer	14
Atmosferin Tabakaları	15
Kozmik Işınlar	16
Enerji Kaynağımız : GÜNEŞ	17-19
Dünyamızın Uydusu ve En Yakın Komşusu : Ay	20-24
Ay ve Güneş Tutulmaları	25
Ay Tutulması	25
Güneş Tutulması	26-27
GEZEGENLER	28
Merkür	29
Venüs	30
Mars	31-32
Jüpiter	33
Satürn	34
Uranüs	35
Neptün	35-36
Plüto	36
Küçük Gezegenler :Asteroidler	36
Gezegenler Tablosu	37
Dünya ve Gezegenlerde Yerçekimi	38-39
Güneş Sistemi	40-52
Güneş Sisteminin Oluşu	42
Kuyruklu Yıldızlar	43-44
Meteorlar (Akanyıldızlar)	45-46
Yıldızlar	47-62
Yıldızların Tayfları	49
Çift Yıldızlar	50
Parlaklığı Değişen Yıldızlar	50
Galaksiler	50
Samanyolu	50
Nebulalar	51
En Tanınmış 20 Yıldız ve Özellikleri	52
Takımyıldızlar	53
Takımyıldızların Adları	53
Kuzey Gökküresi'nde Bulunan Takımyıldızlar	54

KONU:	SAYFA
Güney Gökküresinde Bulunan Takımyıldızlar	55
Takımyıldızları Neye Benzer?	56-
Bir Yıldızın Meydana Gelişi	58
Nebulaların Renkleri	59
Herkül Takımyıldızının Bulunduğu Yer	60
Cygnus (Kuğu) Takım Yıldızındaki Nebula	61
Andromeda Nebulası	62
Uzay Terimleri	63-
Astronomi Nedir?	65
Tarihte Astronomi	65-
Türklerde Astronomi	75-
Astronomi Aletleri ve Rasathaneler	80-
Kandilli Rasathanesi ve Aletleri	85-
Radyo Astronomi Nedir?	90-
İnsanların Uzaya Gitme Arzusu	92
Çağımızın Konusu : Uzay	93
Füze Nedir?	93
Füzenin Tarihçesi	94-
Füzenin Yapısı	99
İlk Uzay Denemeleri	10
Füze Çeşitleri	10
Füzelerin En Muhteşemi : SATÜRN 5	10
Ay Taşıtı (Ay Örümceği)	11
Komuta Taşıtı	11
Suni Peyk Nedir?	11
İlk Suni Peykten Bu Yana	11
İnsanlı Uzay Uçuşları	12
Vostok Projesi	12
Mercury Projesi	12
Voskhod Projesi	12
Gemini Projesi	13
Soyuz Projesi	13
Apollo Projesi	14
Çağımızın En Büyük Olayı : Ayın Fethi	15
Apollo 12 ve İkinci Ay Seferi	16
Tamamlanamayan Ay Yolculuğu	16
İnsanlı Uzay Uçuşları Tablosu	17